



MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS

**“ESTUDIO DE LAS METODOLOGÍAS PARA EL
ANÁLISIS COMERCIAL DE LA AVENA PARA
CONSUMO HUMANO”**

Informe Final

María Soledad Valenzuela Molina

Octubre 2019

Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura,
Gobierno de Chile

María Emilia Undurraga Marimón

Directora Nacional y representante legal de la Oficina de
Estudios y Políticas Agrarias

En la elaboración de esta publicación participó:

María Soledad Valenzuela Molina, MSc.

Marieta Vander Schot Bustamante

Asesorías Agroalimentarias y Comercio Internacional

y

Juan Pablo Molineiro Cornejo

Contraparte Técnica:

Andrea García Lizama

Claudio Farías Pérez

Ema Laval Molkenbuhr

El presente documento es susceptible de ser reproducido total o parcialmente bajo condición que sea citada su fuente. Se hace presente que, si bien la investigación en ese caso ha sido encargada por Odepa, las conclusiones de que da cuenta no necesariamente representan la opinión de esta última.

odepa@odepa.gob.cl – www.odepa.gob.cl

Santiago de Chile, octubre 2019

RESUMEN EJECUTIVO

La avena es un cultivo anual cuya producción a nivel mundial se utiliza principalmente para la alimentación animal y, en menor medida, para la producción de alimentos de consumo humano. La producción de avena ocupa, actualmente, el sexto lugar en la producción mundial de granos, detrás del maíz, trigo, cebada, sorgo y mijo.

La avena, al igual que el trigo y maíz, es parte de la cadena de producción de alimentos, y por ende, materia prima que es comprada por la agroindustria para el procesamiento y elaboración de diferentes alimentos. De acuerdo con el estudio de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2017)¹, en la actual industria de la avena en Chile las compras del grano están destinadas a la producción de avena pelada estabilizada y hojuelas, aun cuando también se generan productos secundarios, como la harina y el salvado de avena, que están orientados principalmente a las exportaciones.

Con el fin de regular las transacciones comerciales de productos agropecuarios, entre éstos los cereales, se promulgó en el año 2013 la Ley N° 20.656, conocida como “la ley de muestra y contramuestra”, que establece con carácter obligatorio que se debe contar con un procedimiento de análisis y medición de los productos agropecuarios que se transan en el mercado nacional.

Para hacer aplicable esta ley debe elaborarse un reglamento para cada uno de los productos agropecuarios, de tal forma de normar las materias específicas que competen a cada rubro. Desde el año 2014 están vigentes los reglamentos para maíz y trigo, y desde año 2016 para la uva vinífera (Decreto N°63, N°20 y N°122 del Ministerio de Agricultura, respectivamente) y, el Ministerio de Agricultura ha comprometido la pronta elaboración de un reglamento especial para la avena.

En este contexto, el estudio tiene como objetivo conocer los requisitos y características que valoran las empresas comercializadoras en la compra de avena para consumo humano, lo cual servirá de base para la elaboración de un reglamento de comercialización, en el marco de la Ley N°20.656.

Específicamente, se busca identificar y describir los requisitos en la comercialización de la avena para consumo humano que están siendo utilizados hoy por empresas comercializadoras, en cuanto a definiciones y características. También incluye la descripción de metodologías para la determinación y evaluación de dichas características, considerando requerimientos de los laboratorios (equipos e instrumentos), y, por último, se debe validar, por representantes de la agroindustria, la información levantada y los análisis realizados en cuanto a las definiciones, requisitos y metodologías.

Para lograr los objetivos se desarrolló una metodología participativa, en la cual se entrevistaron y visitaron a diferentes empresas para el levantamiento de información, al mismo tiempo que

¹ El mercado de la Avena Blanca en Chile. Odepa, 2017.

se hizo una revisión de la experiencia internacional en esta temática en países referentes como Australia y Canadá.

Luego de hacer un análisis de la información recolectada, se llevó a cabo un taller de trabajo con los representantes de la agroindustria, con el objeto de validar y corregir la información recopilada y analizada. Esta instancia fue un aporte importante para que los resultados obtenidos del estudio sean útiles para la elaboración del futuro reglamento de comercialización de la avena.

Es importante entender que la agroindustria no solo compra un producto (masa/peso), sino que con él adquiere una materia prima para hacer un proceso, por lo cual, también compra ciertos atributos o características que pueden clasificarse en calidad, inocuidad o rendimiento industrial, y que se miden a través de diferentes parámetros, tales como peso de 1000 granos, peso hectolitro, granos dañados, entre otros.

La valoración que hacen las empresas de las diferentes características del producto puede variar en función del procesamiento, de los equipos y de las especificaciones del cliente, respecto del producto final. De esta forma, el poder comprador evalúa a través de diversos análisis sus características y fija el precio que está dispuesto a pagar por él.

Todas las empresas visitadas tuvieron una alta disposición a participar y mostrar sus sistemas de análisis de calidad de la avena como materia prima del proceso industrial, así como a explicar las razones técnicas y económicas que respaldan sus análisis.

Se levantó información desde nueve empresas, que representan más del 80% de las exportaciones nacionales de avena, por lo cual, los resultados son representativos de la realidad de la industria; además, éstos fueron posteriormente validados por 12 empresas participantes en el taller.

Cabe destacar que esta industria está en una etapa de pleno crecimiento, con la incorporación de nuevas empresas, por una parte, y por otra, de empresas que están haciendo importantes inversiones en plantas de proceso. Todas ellas fueron convocadas a la actividad del taller de validación.

Los resultados muestran que todas las empresas cuentan con sistemas de análisis comercial, con laboratorios y personal calificado, y que algunas poseen, además, protocolos para la toma de muestra y análisis. Asimismo, cabe destacar que hay empresas que también operan con trigo, y que ya han tenido experiencia con la implementación del reglamento del trigo.

Dentro de las características y atributos que son evaluados, se identificaron algunos que son transversales, es decir, que están presentes en todas las empresas, y éstos corresponden a los criterios de rechazo. La agroindustria rechaza una partida cuando hay una condición que pueda afectar las condiciones de almacenamiento, como presencia de insectos, olores extraños, granos verdes o fecas, o exceso de humedad. En estos casos la medida es tolerancia cero.

Hay otras características que, si bien son evaluadas por todos, los criterios de aceptación y castigo son diferentes. Esto se explica principalmente por las diferencias en equipamiento de las plantas procesadoras, calidad del producto final y líneas de negocios de la empresa. Sin embargo, en aquellos años en que la oferta de materia prima es menor que la demanda, las agroindustrias pueden flexibilizar sus criterios, es decir, están dispuestas a sacrificar sus eficiencias industriales por capturar producto.

En este grupo están humedad, peso hectolitro, impurezas, granos con defectos, granos dañados y peso de 1000 granos. Esta última característica no es evaluada por todos, y en algunos casos se mide, pero no se considera dentro de los criterios de castigo o bonificación. Las razones que se plantean son que la medición de peso hectolitro es un mejor indicador del rendimiento industrial.

Por último, las características específicas podrían ser los granos verdes y granos manchados, ya que su frecuencia e importancia varía en las diferentes zonas de producción. Si bien todos evalúan estas características, en las producciones de las regiones de Ñuble y Biobío, es más probable encontrar granos verdes y no granos manchados, mientras que en La Araucanía es frecuente la presencia de granos manchados.

Al comparar los atributos que se analizan en Chile respecto de otros países, se observan muchas similitudes en las características generales, sin embargo, los detalles de las características varían, ya que en otros países como Canadá y Australia se utilizan diferentes variedades, las cuales se asocian a otros defectos o daños y a otros rendimientos industriales. Por ejemplo, en Chile casi la totalidad de la producción utiliza la variedad Supernova, la cual presenta un peso hectolitro sobre los 50 kg/hl, sin embargo, las variedades utilizadas en Canadá alcanzan a 43 kg/hl.

Luego de identificar y entender las diferentes características que son evaluadas en la avena en su proceso de comercialización, se analizó los métodos e instrumentos utilizados para hacerlo. Se encontró bastante similitud en los métodos e instrumentos utilizados, sin embargo, los procedimientos diferían. El taller de validación dejó esto en evidencia, y permitió capturar las diferentes opiniones y visiones.

Las características o atributos más sensibles son los granos dañados, como el grano manchado, que, al ser evaluado sensorialmente, tiene un mayor nivel de subjetividad y menor repetibilidad. También se discutió el peso de los 1000 granos, ya que en los casos en que se hace en forma manual, puede tenderse a elegir los granos más grandes.

Existe un espacio importante para la discusión y el acercamiento a la estandarización de definiciones y procesos que aporten a la transparencia y calidad de las mediciones (precisión y repetibilidad) en los análisis de comercialización. Las empresas cuentan con las capacidades técnicas y los equipamientos necesarios para trabajar en el desarrollo e implementación de un reglamento de comercialización para la avena.

Índice de contenidos

1. Introducción	11
2. Objetivos	12
2.1. Objetivos Específicos	12
3. Metodologías	12
4. Resultados	18
4.1. Industria de la Avena	18
4.1.1. Proceso de Comercialización	19
4.1.2. Identificación de Productos Comercializados.....	21
4.2. Antecedentes de Normativa Internacional	22
4.2.1. Canadá	23
4.2.2. Australia.....	24
4.2.3. Estados Unidos	27
4.3. Sistema de Abastecimiento de Materia Prima en Chile.....	29
4.3.1. Descripción del Proceso.....	29
4.3.2. Análisis Comercial.....	31
4.3.2.1. Definiciones.....	31
4.3.2.2. Causales de rechazo	32
4.3.2.3. Humedad	34
4.3.2.4. Peso Hectolitro	35
4.3.2.5. Peso 1000 granos	35
4.3.2.6. Impurezas y Defectos	35
4.3.2.7. Defecto: Granos delgados, Granos pelados y partidos.	36
4.3.2.8. Defecto: Granos Dobles	37
4.3.2.9. Impureza: Otras Semillas.....	37
4.3.2.10. Avena Cubierta Manchada.....	38
4.3.2.11. Descascarado	39
4.3.2.12. Granos Dañados	39
4.3.2.13. Granos Germinados.....	39

4.3.2.14. Granos Dañados por Insectos.....	40
4.3.2.15. Granos Manchados.....	40
5. Matriz de Caracterización Comparada.....	42
6. Métodos Instrumentales para la Determinación de Parámetros de Calidad.....	45
6.1. Glosario de Términos	45
6.2. Requisitos y Ensayos	46
6.2.1. Métodos e Instrumentación.....	47
6.3. Protocolo Sugerido de Evaluación de Calidad de Avena	55
6.3.1. Recepción del Producto	55
6.3.2. Toma de Muestra	55
6.3.3. Homogeneización de la Muestra.....	56
6.3.4. Evaluación de Ensayos de Calidad de la Avena	57
6.4. Requisitos de Laboratorios y Buenas Prácticas	64
7. Conclusiones	69
8. Referencias.....	71
9. Anexos.....	72

Índice de Figuras

Figura N° 1 Ejemplo Matriz Comparativa.....	13
Figura N° 2 Diagrama del Procesamiento de Avena.....	20
Figura N° 3 Esquema del Flujo del Proceso de Comercialización	30
Figura N° 4 Esquema de la Situación Real en Chile de un Proceso Generalizado de Análisis de Avena.....	54
Figura N° 5 Esquema Resumen de Protocolo de Análisis de Calidad de la Avena.	63

Índice de Tablas

Tabla N° 1 Descripción de los Productos de Avena.....	22
Tabla N° 2 Causales de Rechazo en la compra de avena.....	33
Tabla N° 3 Contenido de humedad adecuado para el almacenamiento de granos.....	34
Tabla N° 4 Matriz Comparada Chile y otros países exportadores de Avena.....	42
Tabla N° 5 Matriz Comparada Empresas de la Industria de Avena Nacional	43

1. Introducción

El presente documento corresponde al informe final del Estudio de las Metodologías para el Análisis Comercial de la Avena para Consumo Humano, el cual contiene la identificación y descripción de los requisitos en la comercialización de la avena para consumo humano que están utilizando las empresas, y una descripción de las metodologías de análisis para la determinación de las características de calidad evaluadas, todo ello sometido a un proceso de validación con representantes de las empresas procesadoras de avena.

Este informe ya incorpora todos los comentarios y sugerencias realizadas por la contraparte a lo largo del estudio y en informes parciales anteriores. Los resultados del proceso de validación se han incorporado a lo largo del texto con el fin de llegar a un producto final validado. Los detalles del proceso se presentan en el Anexo 2.

El estudio también incorpora la descripción del proceso agroindustrial y de productos finales, ya que se ha considerado importante entender el procesamiento hasta el producto final que es comercializado, pues al ser una cadena de producción con bajo grado de procesamiento, existe una alta relación entre la calidad del producto final y la calidad de la materia prima, lo cual explica las características y atributos que condicionan y valorizan la transacción comercial entre la industria y el agricultor.

Para la recopilación de información de los procesos se han utilizado fuentes secundarias, como estudios anteriores sobre el sector y referencias de procesos de comercialización de otros países, e información primaria, para la cual se han realizado entrevistas con empresas nacionales, las que en todo momento estuvieron dispuestas a colaborar y fueron un gran aporte.

2. Objetivos

Conocer los requisitos y características que valoran las empresas comercializadoras en la compra de avena para consumo humano, sirviendo como base para la elaboración de un reglamento de comercialización, en el marco de la Ley N°20.656.

2.1. Objetivos Específicos

1. Identificar y describir requisitos (definiciones) en la comercialización de la avena para consumo humano (características), que estén siendo utilizados por empresas comercializadoras o en evaluación para su posterior consideración.
2. Describir metodologías para la determinación de características, incluyendo requerimientos de los laboratorios (equipos e instrumentos).
3. Validación de definiciones, requisitos y metodologías.

3. Metodologías

Para el desarrollo del estudio se tuvo presente que el crecimiento de la industria procesadora de avena para consumo humano ha sido más reciente que en otros sectores exportadores de alimentos; que es el único cereal que se exporta; y que la industria no está organizada en ningún gremio, lo que implica que no hay protocolos o programas de calidad o inocuidad gestionados como sector, sino que cada empresa trabaja en forma individual.

Por lo anterior, y con el fin de dar cumplimiento a los objetivos señalados, la consultoría desarrolló una metodología de trabajo de análisis comparativo, que, junto con caracterizar el proceso de comercialización de las diferentes empresas nacionales, hizo lo propio con el proceso de compra de algunas empresas referentes en los países líderes a nivel mundial en producción y exportación de avena para consumo humano, como Canadá, Australia y Estados Unidos.

La caracterización consistió en determinar los atributos de cada uno de los procesos de comercialización, considerando sus definiciones, indicadores que se evalúan, cómo se evalúan y por qué. Es muy importante entender el por qué, ya que eso permite establecer mejor los controles, las priorizaciones y los incentivos que se entregan al productor.

Los análisis de comercialización, entendidos como el conjunto de requisitos que se le exigen a la avena como materia prima al momento de la compra, deben entenderse como parte de una cadena de producción de alimentos para consumo humano, y por ende, responden a un conjunto de exigencias y atributos que son demandados por los otros participantes de la cadena, tanto a nivel industrial (rendimiento), como a nivel de consumidor (demandado).

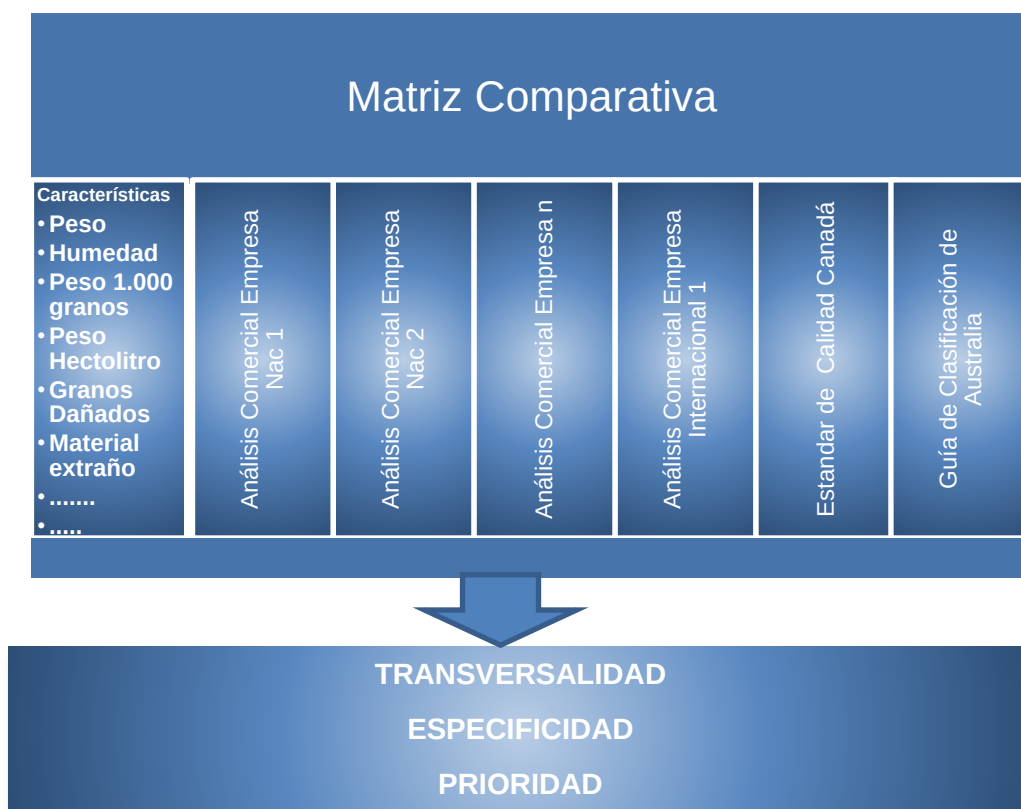
Con la caracterización de los distintos procesos de análisis comerciales de las diferentes empresas, más la de otros países, se construyó una matriz comparativa de doble entrada, la cual tuvo por una parte el ingreso de los requisitos que se exigen, en lo que se refiere a las

condiciones de calidad, inocuidad y rendimiento del producto; y por otra, los diferentes procesos comerciales, como se muestra en la Figura N° 1.

Esta matriz comparativa permitió realizar algunos análisis que podrán ser un aporte al momento de desarrollar el reglamento de la avena en el marco de la Ley N°20.656, como son:

- Identificar similitudes o transversalidad
- Identificar especificidades
- Definir importancias o prioridades

Figura N° 1 Ejemplo Matriz Comparativa



Fuente: Elaboración propia

TRANSVERSALIDAD: Se entiende como aquellos atributos o variables que se evalúan en la avena que se compra, que son comunes entre los compradores y están presentes en los diferentes estándares de calidad.

ESPECIFICIDAD: Se entiende como aquellos atributos o variables que se evalúan en la avena que se compra y que pueden variar entre los compradores o según las variedades, y que no siempre están presentes en los estándares de calidad.

PRIORIDAD: Se entiende como aquellos atributos o variables que se evalúan en la avena que se compra y que tienen mayor ponderación al momento de los descuentos o bonificaciones de precios.

Como muestra la Figura N°1, la Matriz Comparativa da como resultado un análisis por transversalidad, especificidad, y priorización, sobre la cual se desarrollará la descripción de los métodos de análisis más utilizados para los diferentes atributos o variables evaluadas.

Posteriormente, la matriz de caracterización comparativa fue validada por los agentes que participan en el proceso de comercialización de la avena, con el fin de dar confiabilidad a la información levantada, ordenada y analizada, y así sea útil a la toma de decisiones.

Levantamiento de Información y Elaboración de Matriz Comparativa

En una primera etapa se desarrolló la identificación, descripción y caracterización de los procesos de comercialización de avena para consumo humano, para lo cual se consideró:

a. Levantamiento de información secundaria

Se realizó una búsqueda de información nacional e internacional respecto de los procesos de comercialización, en relación con las exigencias y requerimientos que los poderes compradores imponen a la materia prima que compran. En principio, a nivel nacional, se tomaron como referencia los reglamentos existentes para trigo y maíz², estudios y documentación pública disponible; a nivel internacional, en tanto, se analizaron los casos de Canadá, Australia y Estados Unidos, países que cuentan con normas y guías para las transacciones de avena para consumo humano.

En esta etapa también se realizó el levantamiento de información, respecto de los agentes y actores de la cadena de comercialización de la avena, principalmente, empresas procesadoras exportadoras, intermediarios y otros agentes relacionados.

b. Levantamiento de información primaria

El levantamiento de información primaria se realizó a través de entrevistas semi-estructuradas a los actores más importantes de la cadena, que en principio pueden definirse como:

² Decreto N° 63 de 2013 y Decreto N° 20 de 2013, ambos del Ministerio de Agricultura.

Empresas procesadoras/exportadoras: De acuerdo con la información del Servicio Nacional de Aduanas, se estima que doce empresas concentraron las exportaciones de productos de avena durante el año 2018, tres de las cuales concentraron más del 50%, lo cual implica que es un universo abordable para ser entrevistado.

Dentro de la empresa, los agentes claves que participan en el proceso de análisis de comercialización son los jefes de planta, el jefe de calidad y ejecutivos comerciales, que en algunos casos puede ser el gerente de abastecimiento, el gerente agrícola o el gerente general, dependiendo de la estructura y tamaño de la empresa.

Intermediarios: Los antecedentes preliminares indican que son pocos los intermediarios que participan en la cadena de la avena para consumo humano, sin embargo, deben ser incluidos en el análisis.

Agentes: Dado que dentro de la empresa existen diferentes agentes que participan en el proceso de compra de avena y en el análisis de comercialización, se entrevistó a los diferentes agentes, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Empresas: 9
- Gerentes: 8
- Jefes de Planta: 5
- Jefes de Calidad: 5

Junto con hacer las entrevistas, algunas empresas compartieron, bajo cláusula de confidencialidad, sus protocolos o contratos de compra (en el caso de las empresas que trabajan en la modalidad de contrato), de tal forma que fue posible levantar información directamente de los documentos.

c. **Elaboración de la Matriz de Caracterización Comparada**

Con los resultados del levantamiento de información secundaria, la información primaria obtenida en las entrevistas y la información documental disponibles, se construyó la matriz de caracterización comparada, considerando, por una parte, la dimensión de ítems de caracterización, y, por otro lado, el proceso o fuente analizada.

Fuentes analizadas:

- Empresas nacionales
- Norma de calidad otros países
- Guías o protocolos otros países

Los siguientes ítems fueron considerados dentro del proceso de análisis y requisitos de comercialización:

- Definiciones
- Parámetros físicos (peso, humedad, tamaño grano, color, etc.)
- Peso hectolitro
- Peso 1000 granos
- Peso específico
- Defectos o daños (granos manchados, germinados, partidos, etc.)
- Material extraño o contaminante (granos de otras especies o variedades, piedras, etc.)
- Condiciones biológicas
- Rendimiento industrial
- Tasas de descuento
- Criterios de rechazo

Caracterización de los Métodos de Análisis

En esta etapa se realizó una revisión de los métodos utilizados en los análisis de comercialización, es decir, los métodos que evalúan los atributos que definen los estándares de calidad e inocuidad del producto. La decisión final de compra, así como la determinación del precio final, están en función de los estándares de calidad del producto o materia prima.

Como ya se ha mencionado en los procesos de compra, el precio se fija en función de ciertos atributos de calidad e inocuidad, esto implica que cuando el atributo no alcanza cierto nivel, se castiga el precio, y en caso contrario, cuando el nivel de un atributo deseado es más alto del mínimo exigido, se bonifica. Lo anterior implica que el resultado del análisis es decisivo a la hora de determinar el precio final de la transacción, por lo tanto, debe procurarse un alto grado de certeza y confianza en los métodos utilizados, en los equipos, y el procedimiento.

Para medir un atributo pueden existir diferentes métodos, con diferentes grados de confianza de sus resultados (exactitud, precisión, etc.). Al mismo tiempo, un mismo método puede dar diferentes resultados si no está correctamente estandarizado, validado y calibrado. Es por ello que existen instancias nacionales e internacionales, como la AOAC³, que buscan entregar garantías y confiabilidad de los resultados de los análisis, de manera que sean útiles a la hora de tomar decisiones.

“La validación de métodos, es el proceso por el cual se demuestra que los procedimientos analíticos son aptos para el uso indicado.” (FDA draft guidance – Analytical Procedures and Methods Validation).

³ AOAC INTERNATIONAL entrega al gobierno, a la industria y a la academia una instancia para establecer métodos de análisis estandarizados, que aseguren la inocuidad e integridad de los alimentos y otros productos que impactan la salud pública en el mundo. Fue creada en 1838 y se conoce como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos.

Dentro del proceso de revisión de métodos se hizo una evaluación y recomendación de los métodos y procedimientos utilizados, bajo el criterio de buscar la mayor confiabilidad de los resultados.

Validación de la Matriz de Caracterización Comparada

Una vez identificados los atributos evaluados en el proceso de comercialización, y los métodos utilizados para ello, se desarrolló el proceso de validación con los agentes que participan en la comercialización de la avena para consumo humano.

La validación consistió en revisar en conjunto con representantes de la agroindustria la caracterización de los análisis de comercialización y los métodos de análisis asociados, de tal manera que los resultados obtenidos en la matriz de caracterización comparada, así como la descripción de los métodos de análisis, correspondan a la realidad de las empresas.

Para ello se realizó un taller de trabajo el día 2 de septiembre en Temuco, en el cual participaron 24 representantes de 12 empresas.

La metodología del taller de validación incluyó las siguientes dimensiones: Presentación inicial, realizada por el equipo consultor para exponer los resultados de las etapas 2 y 3; trabajo en grupo de los participantes, a través de un formulario para discutir los temas presentados, y presentación en plenario, para enriquecer y socializar los aportes.

Con el objeto de hacer el trabajo más participativo, se dividieron los asistentes en dos grupos, intentando dejar separados a los representantes de una misma empresa, y así, enriquecer más la discusión. Luego, los resultados del trabajo en grupo se presentaron en el plenario. Lamentablemente, el tiempo para esta actividad fue menor, sin embargo, los resultados del trabajo de ambas mesas fueron similares.

Los resultados que se presentan a continuación ya incorporan las modificaciones y sugerencias hechas por los representantes de la agroindustria en el taller. Más detalles del mismo se exponen en el Anexo 2.

4. Resultados

4.1. Industria de la Avena

La avena es un cultivo anual cuya producción a nivel mundial se utiliza principalmente para la alimentación animal y, en menor medida, para la producción de alimentos de consumo humano, tanto tradicionales como también con características funcionales. La producción de avena ocupa, actualmente, el sexto lugar en la producción mundial de granos, detrás del maíz, trigo, cebada, sorgo y mijo.

A nivel nacional, según datos del INE, la superficie de avena para la temporada 2018/2019 fue de 107.528 hectáreas, equivalentes a una producción de 571.471 toneladas totales, con un rendimiento de 52,1 qq/ha, alcanzando su participación al 15% del total de la superficie de cultivos anuales, muy por debajo del trigo.

La avena, al igual que el trigo y maíz, son parte de la cadena de producción de alimentos y, por ende, materia prima que es comprada por la agroindustria para el procesamiento y elaboración de diferentes alimentos. De acuerdo con el estudio de ODEPA (2017), en la actual industria de la avena en Chile, las compras del grano están destinadas a la producción de avena pelada estabilizada y hojuelas, aun cuando también se generan productos secundarios, como la harina y el salvado de avena.

Chile durante el año 2018 exportó 189 mil toneladas de avena procesada por un valor de 91 millones de dólares. El 47% del valor exportado correspondió al formato hojuelas, seguido por avena pelada, con el 31%. De acuerdo con los registros del Servicio Nacional de Aduanas, 22 empresas realizaron exportaciones de productos procesados de avena, de las cuales, diez concentran el 89% del total exportado, es decir, 82 MM USD, mientras que el 54% del total del valor exportado, se concentra en tres empresas. En tanto, el 54% del destino de las exportaciones de productos de avena procesado se concentra en tres países, Perú (22%), Colombia (21%) y Guatemala (11%).

No es posible estimar con exactitud el porcentaje destinado a consumo nacional, dado que no hay registros oficiales de ventas, pero las empresas declaran que exportan entre el 60% y el 100% de su producción.

Estas mismas empresas son las que generan el poder comprador de avena en el mercado nacional. Como señala el estudio de ODEPA (2017), en la actual industria de la avena en Chile, las compras del grano están destinadas al procesamiento para la producción de avena pelada estabilizada y hojuelas, aun cuando se generan productos secundarios, como, por ejemplo, la harina y el salvado de avena. Aunque existen empresas que hacen corretaje de granos destinados a la alimentación animal y/o que los compran para la exportación como avena bruta, el mercado en su conjunto funciona vinculado a las exportaciones de los productos de consumo humano, que son finalmente las que determinan la demanda nacional por la avena para este fin y condicionan las formas de comercialización.

4.1.1. Proceso de Comercialización

La industria se abastece de materia prima correspondiente a granos de avena, los cuales pueden provenir de diferentes orígenes: El abastecimiento propio, compra a agricultores con contrato, compra a agricultores spot y compra a intermediarios. Dentro de ellas, la más importante es la compra spot a productores agrícolas, que se concentra principalmente durante el periodo de cosecha, aunque la compra se realiza durante todo el año.

En algunos casos, los agricultores cuentan con infraestructura de guarda o utilizan silos bolsa, lo que les permite dar abastecimiento a la agroindustria durante todo el año.

Una vez comprado el grano, es almacenado por la empresa, mezclándose los granos provenientes de diferentes proveedores. Luego, en el momento que la empresa decide, lo procesa. La mayoría de las empresas no realiza ningún proceso de secado antes del almacenaje, por lo cual, la condición de humedad es un factor determinante en la decisión de compra.

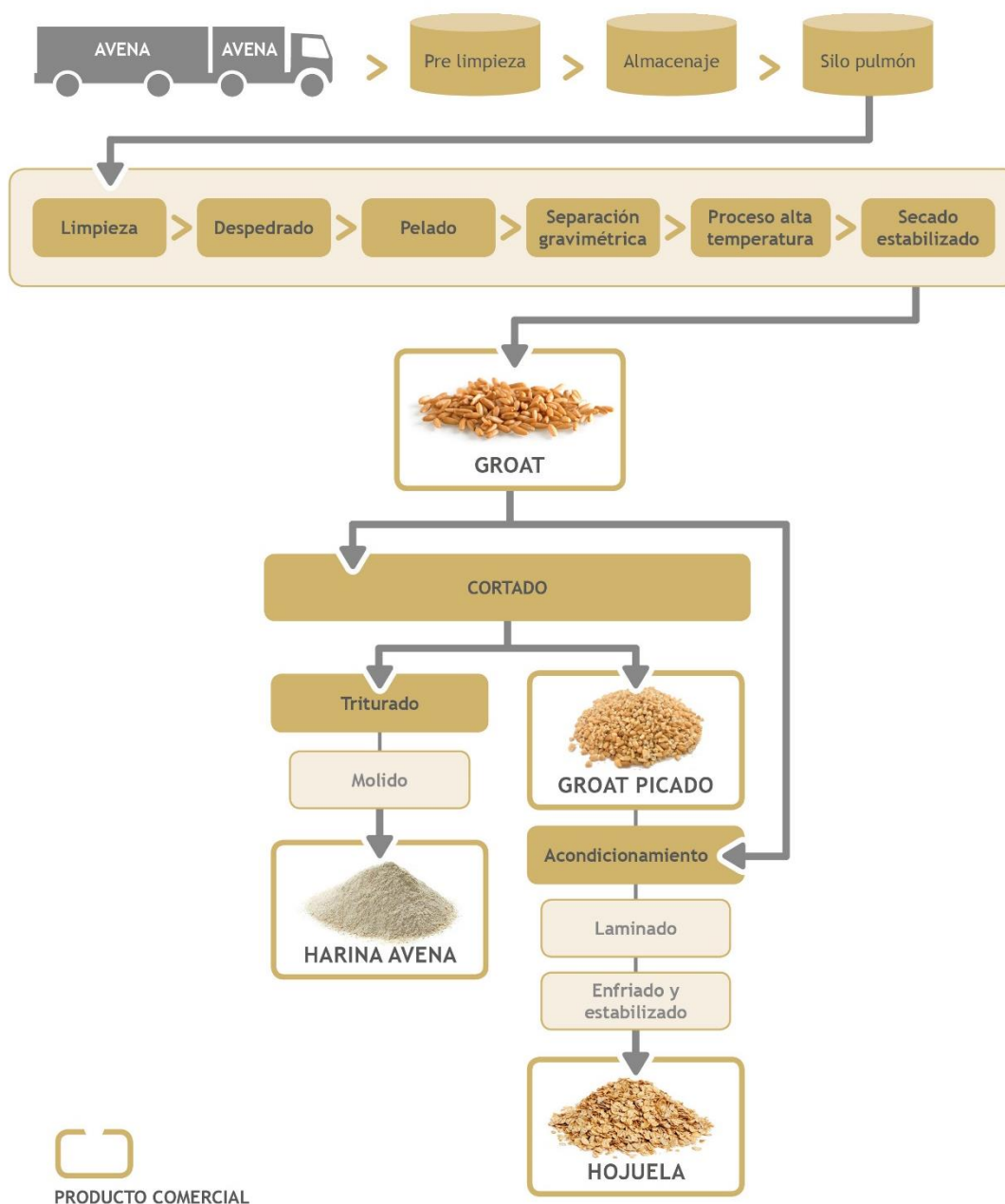
Luego, cada empresa procesa el grano de acuerdo con sus planes de producción y venta, considerando que todas ellas tienen capacidad de almacenaje y manejan sus niveles de stock. Para la mayoría de las empresas el modelo de negocios corresponde a las exportaciones a Latinoamérica, sin embargo, hay algunas que tienen una mayor participación en el mercado nacional.

El proceso industrial de la avena no registra ningún sistema de trazabilidad ni individualización por lote, lo cual implica que cualquier tipo de contaminación o problema que contenga la materia prima de origen, sería traspasado al resto del producto almacenado o producido.

Una vez que la avena entra al sistema de procesamiento de la planta, es sometida a diferentes acciones y tratamientos hasta obtener el producto final que se desee.

En la Figura N° 1, se ha representado un proceso genérico para la elaboración de productos de avena para consumo humano. Es importante considerar que en cada planta puede haber acciones adicionales, de acuerdo con los equipamientos y con la matriz de productos que elabore, pero en el diagrama están indicados los procesos básicos.

Figura N° 2 Diagrama del Procesamiento de Avena




PRODUCTO COMERCIAL

Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas

Las acciones de limpieza de la avena son muy relevantes, ya que, al ser un cultivo de rotación, es natural que el grano llegue mezclado con otros granos, con semillas de malezas o con cascarillas, entre otros. Dependiendo de la capacidad de limpieza con que cuente la planta, podrá ser más o menos tolerante en el nivel de impurezas y/o defectos que aceptará en la materia prima.

4.1.2. Identificación de Productos Comercializados

Las empresas comercializan una serie de productos que son elaborados en la planta y que tienen diferentes procesos, costos y mercados. La primera condición que se debe tener presente es si la empresa vende sólo productos para consumo humano o si también comercializa productos de avena como alimento animal.

En los casos en que existe una línea de alimento animal se abre la posibilidad de darle valor a los granos defectuosos, que no cumplen los parámetros de calidad exigidos para los alimentos para consumo humano.

En relación con los productos de consumo humano, existen cuatro bien estandarizados, encontrando variaciones en torno a algunos de ellos:

- Avena con cáscara
- Groat (avena pelada estabilizada)
 - Groat entero
 - Groat picado
- Hojuela
 - Hojuela integral
 - Hojuela regular
 - Avena instantánea
- Harina de avena

Cada uno de estos productos finales tiene una ficha técnica con sus características físico-químicas, que son las que exige el comprador. Es ampliamente sabido que hoy el agente que compra un alimento o un ingrediente no solo compra el producto, sino una serie de características de calidad e inocuidad. En el Anexo 1 se presentan, a modo de ejemplo, las fichas técnicas de algunos productos que están disponibles en la web de empresas.

El producto con mayor comercialización a nivel mundial es el groat, y luego la hojuela regular, que es la que se utiliza en los alimentos de cereales para el desayuno, las galletas y las barritas. Luego, hay diferentes tipos de hojuela, dependiendo del espesor del laminado.

Tabla N° 1 Descripción de los Productos de Avena

Producto	Descripción
Avena con cáscara	Avena con grano cubierto, con cáscara, con 12% de humedad. Sin procesamiento.
Groat	Avena pelada estabilizada, limpia, seca.
Groat picado	Avena pelada estabilizada, limpia, seca, Cortado en trozos de 2 a 3 mm.
Hojuela integral u Hojuelón	Avena pelada estabilizada laminada, de gran tamaño, con espesores variables (0,7-1,2 mm)*.
Hojuela regular	Avena pelada estabilizada cortada y laminada (0,45-0,7 mm)*.
Avena instantánea	Avena pelada estabilizada cortada y laminada de menor espesor (< 0,45 mm)*.
Harina de avena	Avena pelada estabilizada y molida.

* Los valores son referenciales, pueden variar entre empresas.

Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas

4.2. Antecedentes de Normativa Internacional

Con el fin de tener una referencia para el análisis de la comercialización de la avena en Chile, se realizó un levantamiento de información con respecto de las definiciones y metodologías que se han desarrollado en torno a la comercialización de la avena en los países identificados como grandes productores y exportadores.

Se observó en la experiencia internacional que, según los parámetros obtenidos de los análisis, es posible clasificar la avena en distintos grados, según los requerimientos de la Industria.

- Canadá: Se diferencia para granos de Canadá del Oeste (CW) y Canadá del Este (CE), y en ambos casos se dividen en cuatro grados distintos.
- Australia: Existen tres clasificaciones; Avena Premium para molienda, Avena para molienda N°1 y Avena para alimentación animal.
- Estados Unidos: Se divide en cuatro grados numéricos. Se distingue que avenas que estén levemente deterioradas, no deberían ser clasificadas en un grado mayor al U.S. N°3. La avena que esté muy manchada o desgastada no debe ser clasificada como superior al U.S. N°4. Existen calidades especiales para enfatizar cualidades que afectan el valor de la avena y se añaden a la designación de la calidad. Las calificaciones especiales no afectan la designación numérica. Los estándares de avena incluyen

nueve grados especiales: Avena blanqueada, avena brillante, avena ergoty, avena extra-pesada, avena con ajo, avena pesada, avena infectada, avena sucia y avena delgada.

4.2.1. Canadá

En el caso de Canadá, existe la norma para granos, bajo el Canada Grain Act (R.S.C., 1985, c. G-10) y la Comisión Canadiense de Granos regula el manejo de granos, y establece y mantiene estándares de calidad basados en estudios científicos para los granos canadienses.

Una vez que se ha realizado el análisis en la avena, se determina su clasificación en los distintos grados, considerando los siguientes factores:

1. Estándares de calidad: Peso hectolitro y grado de firmeza (homogeneidad) de la avena.
2. Porcentaje de avena con cáscara y descascarada.
3. Granos dañados, entre los cuales se encuentran los siguientes:
 - **Fireburnt:** Los granos que han sido carbonizados o quemados por el fuego. Una sección transversal de un grano quemado por el fuego se asemeja al carbón con numerosos agujeros de aire. Los agujeros de aire resultan en un grano de bajo peso que se desmenuza fácilmente bajo presión.
 - **Daño por helada:** Los granos de avena dañados por las heladas tienen un costado ventral negro o hundido y granos grises o negros. Los granos de avena dañados por las heladas muestran una decoloración en el pliegue ventral como una línea oscura. La decoloración puede extenderse a lo largo de los granos, dependiendo de la gravedad del daño causado por las heladas. No hay límite para los daños por heladas en la avena, N° 4 CW/CE.
 - **Fusarium:** El daño por fusarium es raro en la avena. Se parece al daño por fusarium en la cebada. Los granos están decolorados por incrustaciones del hongo fusarium de color rosa, naranja o negro. Las incrustaciones negras aparecen elevadas por encima de la superficie del grano y están rodeadas por un moho blanco. Las incrustaciones negras se pueden raspar. Se requiere cierto grado de criterio cuando se identifican los granos con fusarium. Sólo los granos que cumplen con esta descripción deben ser designados como dañados por fusarium.
 - **Daño por calor / podridos:** Los granos dañados por calor tienen el color o el olor típico del grano que se ha deteriorado durante el almacenamiento o que ha sido dañado por el secado artificial. Cuando se quita la cáscara de una avena calentada, la avena aparece de color café o rojo anaranjado.
 - **Granos podridos:** Los granos podridos están descoloridos, hinchados, blandos y esponjosos como resultado de la descomposición por hongos o bacterias. Los granos podridos en avena se consideran en la categoría daños por calor.

4. **Materia extraña:** Se entiende como cualquier otro elemento que no sea avena y que permanezca en la muestra tras la eliminación de las impurezas. Algunos tipos de materia o material extraños tienen tolerancias separadas y se clasifican en las siguientes categorías:

- **Granos de otros cereales:** Cebada, trigo, otros granos excepto trigo y cebada (los granos de cereales distintos de la cebada y el trigo se refieren al centeno y al triticale) y avena silvestre o avenilla.
- **Semillas grandes:** Las semillas grandes son semillas domésticas y silvestres que permanecen en la parte superior del tamiz de orificios redondos No. 4,5. (1,79mm)
- **Sclerotinia:** La Sclerotinia sclerotiorum es un hongo que produce masas duras de tejido fúngico, llamadas esclerocios. La esclerocia varía en tamaño y forma, varía en color exterior de negro oscuro a gris a blanco y tiene un interior blanco puro.
- **Piedras:** Pueden ser pizarra dura, carbón, pellets de tierra dura o cualquier otro material no tóxico de consistencia similar. Los gránulos de fertilizantes se evaluarán como piedras cuando constituyan el 1% o menos del peso neto de la muestra
- **Carboncillo (Ergot):** Cornezuelo o carboncillo es una enfermedad de las plantas que produce cuerpos de hongos alargados, que tienen un exterior de color negro púrpura, un interior de color blanco púrpura a blanco blanquecino y una textura superficial relativamente lisa.
- **Fecas:** Excremento de cualquier animal, incluyendo mamíferos, aves e insectos.

4.2.2. Australia

En el caso de Australia, el Grain Trade Standard desarrolló Normas para el Comercio de Cereales como su primera prioridad cuando se formó en 1991. Estas normas se revisan y actualizan cada año y son una referencia técnica para la industria.

Algunas de las definiciones que establece para la evaluación de calidad de la avena son las siguientes:

- **Granos dañados** (% por conteo): Son granos a los que les falta una cuarta parte o más de su composición. Esto incluye cualquier daño mecánico al germen.
- **Granos manchados** (% por conteo): Son aquellos en los que más del 50% de la superficie del grano está descolorido. Se pueden exhibir varios colores, como el café y el negro. Cuando en una muestra hay granos manchados, se retira la cáscara y se examina la avena para determinar si el defecto está presente. Los granos afectados por hongos de campo u otro hongo no se incluyen en la definición de grano manchado.
- **Groat manchados** (% por conteo): Cuando se ha producido esta coloración, se retira la cascarilla y se examina el grano de avena pelado. Cualquier decoloración del color normal de la avena es defectuosa.

- **Daño por presencia de hongos de campo en los granos** (carga completa): Se refiere a los granos cuya capa de la semilla mantiene manchas de gris a negro. Se considera que si cubre más del 10% de la superficie del grano, es defectuoso.
Los granos que muestran aproximadamente el 10% o menos de decoloración, deben clasificarse como sanos.
- **Granos blandos**: Que no están clasificados como acuosos (sappy) y/o que emiten un olor a moho, deben ser clasificado como rancio o mohoso.
Los granos blandos u sappy son generalmente blandos cuando se presionan. Pueden ser o no verdes. Cualquier nivel que se detecte de savia se clasifica como defectuoso.
- **Granos verdes secos** (% por conteo): Los granos verdes secos son aquellos granos cuya superficie tiene una coloración distintivamente verde y tiene consistencia dura y seca.
- **Granos dañados por heladas** (% por conteo): Se refiere al grano dañado como resultado de las heladas durante la fase de maduración. La definición no incluye el grano afectado por condiciones secas o enfermedades durante la maduración. La avena dañada por helada aparece chupada y hundida en la parte posterior y en los lados de la parte superior del grano, lejos del germen.
- **Granos dañados por insectos** (% por conteo): Cualquier daño visible por insectos que penetre en el endosperma blanco debe clasificarse como defectuoso.
- **Granos pregerminados** (% por conteo): Son aquellos en los que la cubierta del germen está partida, pero sin desarrollo posterior del brote.
- **Granos germinados** (carga completa): Son aquellos en los que el grano ha comenzado el proceso de germinación. Un grano brotado es aquel en el que el brote se ve visiblemente creciendo desde el germen.
- **Granos dañados por calor, bin burnt**: (carga completa/conteo por medio litro): Los granos afectados aparecen de color marrón rojizo, o en casos graves, ennegrecidos.
- **Granos enmohecidos**: El moho suele estar indicado por el ennegrecimiento y la decoloración de todo o parte del grano. Los granos pueden estar blandos, pero también puede parecer duro después de secarse. El crecimiento de hongos puede ser visiblemente notorio en el grano.
- **Hongos de almacenamiento**: Se refiere a los granos que aparecen descoloridos y visiblemente afectados por el hongo.
Los defectos del grano por moho y hongo a menudo se clasifican juntos, ya que las diferencias entre ellos pueden ser difíciles de distinguir.
- **Caracoles vivos o muertos** (conteo por medio litro): Se refiere a las conchas de caracol, enteras o substancialmente enteras (más de la mitad), independientemente de su tamaño.
- **Terrones** (conteo por medio litro): Se define como un terrón de suciedad de 5 mm o menos de diámetro.
- **Arena** (conteo por medio litro): Se define como una partícula de fragmento de roca no consolidada (suelta), redondeada a un fragmento de roca angular o grano mineral mayor de 0,06 mm que cae por debajo de la malla de 2,0 mm durante el proceso de tamizado.

Incluye tierra o piedras dentro de estas dimensiones. El material más pequeño se clasifica en Otros materiales extraños. El material que se retiene por encima de la pantalla de 2,0 mm se clasifica como tierra o piedras.

- **Piedras** (gramos por 2,5 litros): Una piedra o grava se define como un bulto o masa de materia mineral consolidada dura, que se retiene por encima de la malla de 2,0 mm durante el proceso de tamizado. El material que cae a través de la malla de 2,0 mm se define como arena.
- **Otros materiales extraños** (% por peso): Se refiere a otros materiales no especificados que tienen una tolerancia en estas normas, con la capacidad de degradar la calidad de la avena. Incluye, pero no se limita a lo siguiente:
 - **Material fino:** Se refiere a materiales como polvo y tierra (<0,06 mm de diámetro) y minerales.
 - **Cáscara de caracol e insectos de granos almacenados:** Incluye trozos de concha de caracol (menos de la mitad de una concha entera), trozos de grano almacenado.
 - **Insectos** y trozos de insectos grandes y pequeños.
 - **Otros:** Esto incluye piezas de palos que son más pequeñas que las dimensiones especificadas en material objetable y otro material no vegetal.
- **Material objetable:** Se refiere a materias extrañas objetables que pueden o no estar estipuladas de otra manera en estas normas y que tiene la capacidad de degradar la higiene de la avena, se convierte en un tema de preocupación para la seguridad alimentaria o tiene un olor comercialmente inaceptable. Esto incluye, pero no se limita a lo siguiente:
 - **Material Animal:** Se refiere a la harina de carne, harina de huesos, despojos de aves, harina o cualquier otra proteína animal. El material animal también incluye los cadáveres de animales muertos, como ratas y ratones.
 - **Olor:** Un olor comercialmente inaceptable se define como un olor ácido, rancio u otro olor objetable que emana de la avena y que no es natural ni está normalmente asociado con la avena. El olor puede ser causado por diversos medios que pueden o no ser físicamente perceptibles en la muestra que se está evaluando.
 - **Palo:** Se define como material leñoso de más de 1 cm de longitud y 0,5 cm de diámetro. El rastrojo de cultivo de más de 3 cm de longitud y 1 cm de diámetro se define como un palo. El material más pequeño se clasifica como otro material extraño.
 - **Agentes Contaminantes:** Un agente contaminante es cualquier contaminante que imparta un olor o mancha a la avena. Incluye a las partes de plantas y semillas de Eucalyptus spp.
 - **Agua:** La adición de agua al grano antes de la entrega es una práctica prohibida.
 - **Otros:** Esto se refiere a cualquier otro contaminante comercialmente inaceptable, como la excreta animal, vidrio, hormigón, abono o metal.
- **Componentes decapantes:** Son aquellos productos químicos que se añaden al grano como tratamiento de semillas o como preparación de semillas antes de la siembra. Esto

incluye los granos que pueden verse afectados por el tinte marcador comúnmente utilizado durante las operaciones de fumigación de cultivos que han manchado el grano. Suelen asociarse con un agente colorante. De esta manera, los granos contaminados pueden ser identificados por un color de superficie no natural y/o un color que se borra. Los granos coloreados artificialmente, independientemente de su intensidad, son defectuosos.

- **Olores:** Grano que tiene cualquier olor extraño comercialmente objetable debido a agentes contaminantes o almacenamiento inadecuado que causan moho, acidez u olores a moho.
- **Químicos no aprobados para la avena:** Residuos de cualquier compuesto químico no aprobado para la avena, utilizado en contravención de las instrucciones de la etiqueta o productos químicos en exceso del límite máximo de residuos.

4.2.3. Estados Unidos

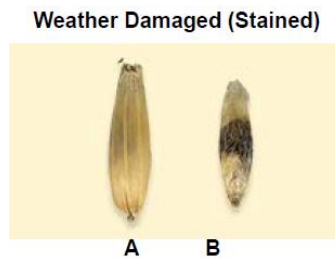
En el caso de Estados Unidos, la norma que regula granos se estableció ya desde 1916 y la norma para avena se originó a partir de 1925, teniendo modificaciones a lo largo de los años, según las nuevas tecnologías y/o requerimientos del mercado.

Para el caso de Estados Unidos, se pueden distinguir las siguientes definiciones:

- **Materia extraña** es toda materia que no sea avena, avena silvestre y otros granos. Se consideran los recortes de avena y las cáscaras de avena desprendidas y los trozos de cáscaras desprendidas como material extraño.
- **Otros granos** son cebada, maíz, trigo sarraceno cultivado, linaza, cebada sin cáscara, sorgo no granífero, trigo polaco, corn seed, trigo Poulard, arroz, centeno, cártamo, sorgo, soja, semillas de girasol, maíz dulce, triticales y trigo, entre otros.
- **Granos dañados por calor:** Son granos y trozos de granos de avena, otros granos y avena silvestre que están descoloridos y dañados por el calor.
- **Otros granos dañados:** En general, los granos de avena se consideran dañados a efectos de inspección y clasificación sólo cuando el daño es claramente aparente y de carácter tal, que se reconoce como dañados con fines comerciales.

Se encuentran los siguientes daños:

- **Daños por mal estado del suelo / clima:** Granos que están muy descoloridos por el suelo y/o las condiciones climáticas. La decoloración debe aparecer en ambos lados del grano igual o mayor que la que se considera dañada. Estos granos dañados no se consideran "avena sana".
- **Avena manchada por el clima (manchado):** Granos de avena con una decoloración marrón oscuro/negro en la superficie que alcanza el mínimo, como muestra la figura con la letra A. La cobertura y la intensidad, como se aprecia, se consideran dañadas. El procesamiento de avena descolorida (teñida) reduce el rendimiento de la hojuela de avena y puede resultar en una pérdida de menos de color deseado de las escamas, dependiendo de su severidad.

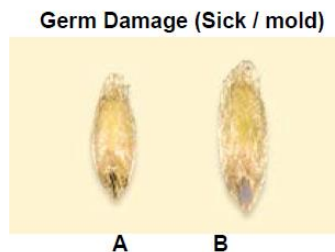


Fuente: USDA; Official Visual Reference Images for grain inspection (Oats) 2016

El grano A es una avena sospechosa. Su cascara ligeramente descolorida indica posibles daños. El grano B, es el grano de avena A sin la cascara y se confirma la presencia y el alcance de la decoloración.

Este grano ilustra la cobertura e intensidad mínima requerida para clasificarse como manchado.

- **Daño por brote enfermo o enmohecido:** Son granos en los que el germen está descolorido o mohoso como resultado de la actividad microbiana. Los granos y trozos de avena que tengan el germen descolorido tan oscuro o más oscuro que el grano A, se considerarán dañados. Los granos que contengan cualquier cantidad de moho, como el grano B, se considerarán dañados. La cáscara debe ser retirada para determinar la extensión del daño al germen.



Fuente: USDA; Official Visual Reference Images for grain inspection (Oats) 2016

- **Daños por hongo/moho:** Se consideran dañados los granos en los que el moho ha penetrado en la cáscara dejando una decoloración grisácea en el grano con la mínima cobertura e intensidad mostradas. El casco debe ser retirado para determinar el alcance de los daños.



Fuente: USDA; Official Visual Reference Images for grain inspection (Oats) 2016

- **Daños por insectos:** Los granos que han sido perforados o tunelizados por insectos, se consideran dañados.
- **Grano brotado:** Granos que han brotado o que generalmente tienen una grieta en la capa de la semilla sobre el área del germen. La cáscara debe ser removida para determinar si la capa de semilla agrietada indica que esté brotado.
- **Avena silvestre:** Se identifica generalmente por sus característicos granos delgados con bordes retorcidos y pelos basales o cerdas en el extremo germinal de los granos.

4.3. Sistema de Abastecimiento de Materia Prima en Chile

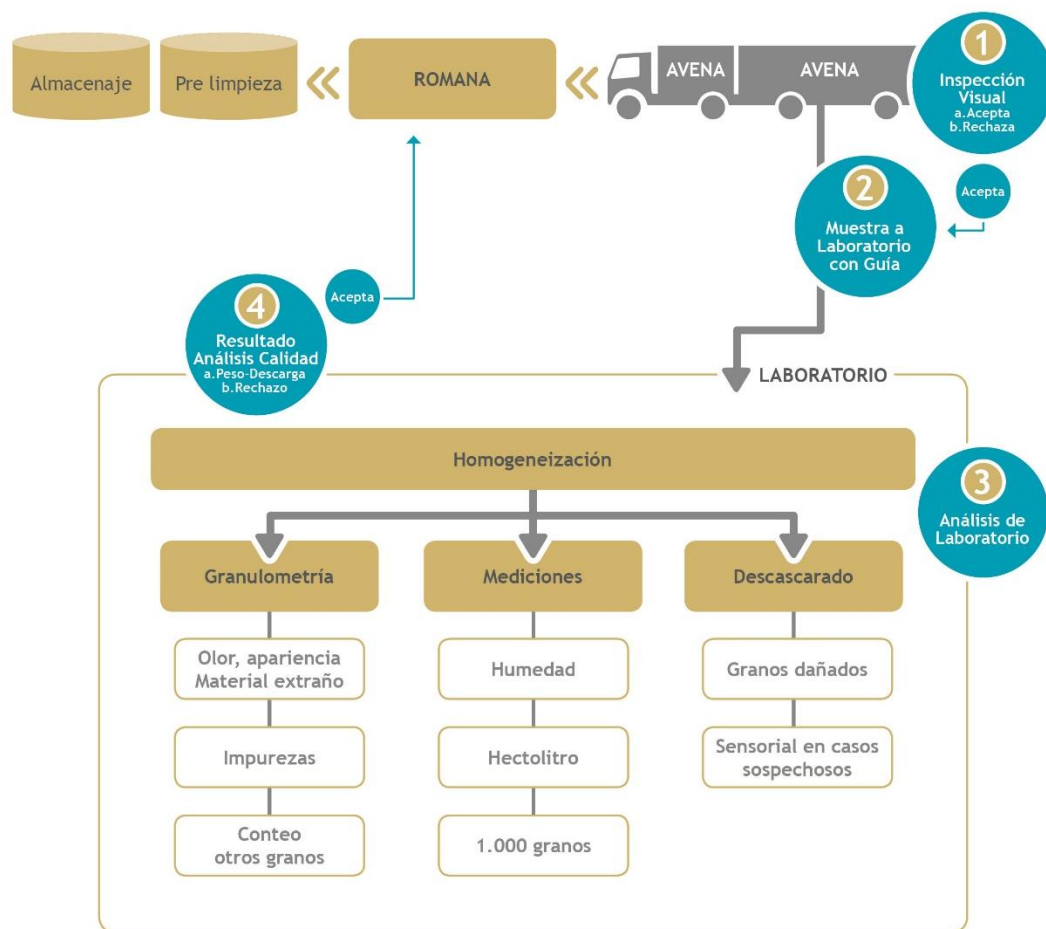
4.3.1. Descripción del Proceso

Antes de describir las metodologías de análisis que se realizan en la compra de avena para consumo humano se debe conocer el proceso de comercialización en su conjunto, en el cual es posible identificar 4 hitos relevantes:

1. Hito 1: Se inicia con la recepción del producto en la planta procesadora o lugar de almacenamiento, en la cual el producto tiene una inspección visual antes de ser aceptado para la realización del análisis físico-químico, para lo cual se toma una muestra representativa de la carga.
2. Hito 2: La muestra ingresa al laboratorio para ser analizada.
3. Hito 3: Se realizan los análisis físico-químicos en el laboratorio de la planta.
4. Hito 4: Con los resultados de los análisis se decide si se descarga el camión e ingresa el producto al sistema de la planta o se rechaza.

En el siguiente diagrama se presenta un esquema de flujo del proceso de comercialización.

Figura N° 3 Esquema del Flujo del Proceso de Comercialización



Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas

4.3.2. Análisis Comercial

El análisis de calidad del producto que se realiza en el proceso de comercialización afecta la decisión de compra y el precio del producto, ya que éste se fija en función de los atributos de calidad.

A través de las entrevistas a las empresas se ha levantado información respecto de las definiciones o conceptos, en los cuales se basa el proceso de análisis y de la operación de mismo.

A continuación se describen las definiciones, luego las condiciones mínimas que deben ser cumplidas para que se realice la compra del producto (transacción) y, finalmente, la serie de atributos que determinan la calidad del producto. Estos atributos son muy relevantes, ya que pueden ser causales de rechazo, bonificación o castigo.

4.3.2.1. Definiciones

- **Primera inspección visual** en el camión. Corresponde a la revisión que se realiza al producto al momento de ingreso a la planta y mientras se mantiene contenido en el camión. Durante la observación se busca verificar color, olor e insectos, también se busca identificar plagas, insectos vivos (principalmente gorgojos cuando es grano almacenado), fecas, malos olores.
- **Muestra primaria:** Corresponde a la cantidad de avena obtenida con el tomador de muestra desde la carga al azar o en forma dirigida.
- **Muestra homogeneizada:** Corresponde a la muestra compuesta por las muestras primarias, la cual ha sido dividida y reducida varias veces, ya sea de manera manual o mecánica, con el fin de obtener las muestras que serán objeto de análisis.
- **Muestra laboratorio:** Corresponde a un volumen de masa obtenido de la muestra homogeneizada y reducida para realizar la evaluación de los parámetros de calidad de avena.
- **Contramuestra:** Corresponde a un volumen de masa obtenido de la muestra homogeneizada y reducida de manera tal que el volumen y características sean equivalentes al de la muestra de laboratorio.
- **Impurezas:** Corresponde a todo material que queda sobre la malla (2,1 x20mm o 2,0 x20mm) y que no es avena (se puede encontrar; semillas de otros granos o malezas, piedras, tierra, plásticos, cáscaras u otras materias extrañas al cultivo), y a todo material que pasa la segunda malla (1,75 x20mm) y queda en el fondo, puede ser polvo, restos del cultivo y semillas de malezas pequeñas como ballica o de otros cultivos como semillas de raps.
- **Otras semillas o malezas:** Corresponden a otros granos o semillas distintos a avena, que quedan retenidos en la malla 2,1 x20mm. Entre ellas se encuentran trigo, cebada, avenilla, arvejilla, rábano, garbanzo.
- **Granos dobles:** Corresponden a dos granos de avena unidos o pegados. Quedan retenidos en la malla 2,1 x 20mm.

- **Granos verdes:** Corresponden a granos de avena o de otras semillas que quedan retenidos entre los tamices 2,1 x20mm y 1,75 x 20 mm, que han sido cosechados antes de su madurez y tienen un color verde.
- **Granos germinados o brotados:** Granos que presenten el germen abierto o con indicio del proceso de germinación.
- **Granos delgados:** Corresponden a aquellos granos de avena que quedan retenidos en la malla 1,75 x 20mm.
- **Granos chupados:** Corresponden a aquellos granos de avena que tienen una deformación y aparecen chupados. Puede ser producto de helada o sequía.
- **Granos pelados:** Son aquellos granos que se encuentran sin sus envolturas.
- **Granos partidos:** Son aquellos granos que se encuentran fragmentados en cualquier proporción (no están completos).
- **Avena limpia:** Corresponde a los granos de avena que quedaron sobre la primera malla y de donde se eliminaron las impurezas.
- **Granos manchados:** Corresponden a aquellos granos pelados que muestran cualquier presencia de mancha en la superficie del grano.
- **Factor de extracción de pelado:** Se define como el porcentaje de granos pelados (sin cáscara) obtenidos al descascarar o pelar mecánicamente 100 gramos de muestra de avena cubierta (con cáscara o capotillo). En otras palabras, como la relación entre peso de grano pelado y los 100 gramos de peso de los granos de avena con cáscara.
- **Peso hectolitro:** Relación entre la masa del grano y el peso. Se mide en kg/hl.
- **Peso 1000 granos:** Corresponde al peso en gramos del equivalente a 1000 granos limpios (después de realizado el tamizado).
- **Humedad:** Porcentaje de agua del grano vestido.
- **Olor de avena:** La avena tiene un olor característico.
- **Olor extraño de avena:** Es cualquier olor diferente al olor característico de la avena. Se asocia a dos orígenes, contaminación química o bien a presencia de hongos que genera un olor a “enmohecido”.

4.3.2.2. Causales de rechazo

Todas las empresas señalaron tener exigencias mínimas de calidad para aceptar el producto, ya que hay condiciones del producto que no son tolerables, porque podrían generar un daño muy grande en toda la producción. Cabe destacar que en situaciones en que la oferta de granos (materia prima) es baja, las tolerancias del comprador son mayores respecto de las exigencias mínimas.

En el primer punto de inspección se hace un análisis sensorial, que tiene por objetivo descartar la presencia de las características que pudieran ser causales de rechazo, como malos olores, presencia de fecas de animal, granos verdes, entre otras (Tabla N°2).

Tabla N° 2 Causales de Rechazo en la compra de avena

Causa	Comentario
Presencia de fecas de ratón	Cualquier evidencia que muestre presencia de roedores, indica un alto riesgo de inocuidad, por la imposibilidad de descontaminar o limpiar el grano.
Presencia de insectos vivos	Cualquier presencia de insecto vivo indica riesgo de daños para los granos y contaminación del lugar de almacenamiento, por ende, algunas empresas lo aceptan solo con una previa fumigación y período de carencia.
Presencia de granos verdes	La presencia de granos verdes indica que el grano no completó su proceso natural de maduración y se rechaza, ya que genera problemas durante el almacenaje y procesamiento en la planta. Al tener un calibre menor es eliminado en los procesos de limpieza, su inmadurez le da un sabor menos palatable, y al tener más humedad produce problemas de hongo en el almacenaje.
Presencia de olores no característicos de la avena	El olor es una característica fundamental de un alimento, la avena es particularmente sensible a la captura de malos olores. La presencia o sospecha de olores que no se asocian a los granos avena es considerado una evidencia de contaminación del grano, lo que afecta la inocuidad. El origen de los olores puede ser: • Contaminación química: combustible, pesticidas, etc. • Presencia de hongos. En algunos casos se hace análisis sensorial para confirmar contaminación.
Humedad	El nivel de humedad tiene mucha importancia, debido a que genera variaciones en la temperatura del silo, producción de hongos y también problemas en el pelado, pues afecta el rendimiento del descascarado. El nivel de tolerancia es máximo 12% ó 13,5%, dependiendo de la zona de producción.
Peso hectolitro	El peso de un volumen definido de granos es un indicador de rendimiento. Por ende, si hay riesgo de que el rendimiento industrial sea bajo, no se recibe el producto. El peso hectolitro mínimo es 50 Kg/hl.

Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas

Cabe mencionar también que algunas empresas realizan análisis preliminares, mientras el grano aún está en el campo o recinto de almacenaje. De esta forma se evalúa y determina si el grano ya está listo para ser cosechado. Sin embargo, los resultados de esos análisis no son vinculantes, son solo una referencia para el comprador y el vendedor.

4.3.2.3. Humedad

La humedad es un parámetro fundamental, ya que afecta en diferentes etapas del procesamiento del grano. En primera instancia, los factores que más influyen en el almacenamiento son la humedad y la temperatura. En general, mientras más seco y más frío el ambiente en que se guarda el grano, mayor es el periodo de guarda en buenas condiciones.

Diversos estudios han podido determinar los contenidos de humedad más recomendables para la conservación de los diferentes granos. FAO establece algunas recomendaciones que se presentan como referencia.

Tabla N° 3 Contenido de humedad adecuado para el almacenamiento de granos

Productos	Contenido de humedad
Arroz en cáscara	12 %
Avena	12 %
Cebada	13 %
Maíz	13 %
Trigo	13%

Fuente: Puzzi, 1977.

El mayor nivel de humedad en el almacenamiento se asocia a la producción de hongos y malos olores, dañando la calidad del producto. Sin embargo, lo más relevante, es que la carga de un camión con alto contenido de humedad puede afectar al resto del producto almacenado en la misma unidad.

Los mayores niveles de humedad también afectan el proceso de pelado, ya que la cáscara está más adherida al grano y en el proceso de descascarado se genera un mayor número de granos vestidos que deben volver a pasar por el proceso de pelado.

En general, las empresas reciben el producto en un rango de humedad entre 13 y 13,5%, y no realizan procesos de secado adicionales a los que están incorporados dentro del proceso de elaboración de avena estabilizada u hojuela. Hay casos específicos de empresas que reciben productos con mayor humedad y toleran hasta 15%, pero deben hacer un secado del grano antes de entrar a proceso, y por lo tanto, castigan el precio.

4.3.2.4. Peso Hectolitro

El peso hectolitro es un parámetro tradicional utilizado para determinar la calidad física y comercial de diferentes granos, entre ellos, la avena. Con él se determina el peso de los granos contenidos en un volumen expresado en kg/hl.

Este parámetro se asocia al llenado del grano, la relación grano-cáscara, y su homogeneidad, por lo cual, se relaciona directamente con el rendimiento en el proceso industrial. Los resultados pueden diferir por variedad genética, clima y región.

4.3.2.5. Peso 1000 granos

El peso de 1000 granos es un indicador del rendimiento de la materia prima, ya que en la medida en que el grano es más pesado, hay mayor tejido celular y, por ende, mayor rendimiento en el producto final. Por el impacto en productividad que genera un grano más uniforme, el atributo peso de 1000 granos tiende a ser bonificado o castigado. El valor referente de peso de 1000 granos está entre 35 a 38 gr., dependiendo de la empresa.

Los granos más pequeños o de bajo calibre:

- Parte es descartada en etapas de pre limpieza y limpieza.
- Mayor proporción de cáscara, lo que deriva en una disminución del rendimiento industrial.
- Durante el cortado, se pierde una mayor proporción del grano como harina, pues el volumen proporcional que se desclasifica en el corte es más alto.



Fuente: Elaboración propia con información desde empresas

4.3.2.6. Impurezas y Defectos

Las impurezas corresponden a aquellos elementos o granos diferentes a la avena y que están contenidos en la muestra analizada.

Se determinan en el análisis de granulometría, con los tamices designados para avena. Entre éstas se pueden encontrar materias extrañas al cultivo, como plásticos, palos, terrones, piedras y otras impurezas, o malezas asociadas al cultivo, como son paja de la avena o semillas de otros granos (por ejemplo, rábano, trigo, cebada, avenilla).

En el fondo quedan todas las impurezas finas que fueron capaces de pasar por la primera y segunda malla, siendo generalmente, arena, polvo fino, y algunas semillas pequeñas de malezas u otros granos (ballica o raps) o restos pequeños de paja.

Una vez eliminada las impurezas del primer tamiz, quedan los granos de avena limpia y los granos de avena que tienen defectos. Entre los defectos o daños que pueden ser encontrados es posible mencionar: Granos dobles, granos partidos, granos pelados, granos chupados.

Lo que queda sobre la segunda malla corresponde a avena delgada, la cual traspasa el diámetro de la primera malla.

Las empresas tienen diferentes tolerancias sobre las cuales castigan la calidad del producto.

4.3.2.7. Defecto: Granos delgados, Granos pelados y partidos.

El tamaño del grano entre las variedades de avena es variable y fluctúa entre 3 a 13 mm de longitud y de 1 a 4,5 mm de ancho. La mejor avena es la que produce granos de 10 mm de longitud y 3 mm de ancho, medido en la parte central de esta. Esta característica permite obtener a la industria hojuelas de mayor tamaño y amplitud (Berrato y Rivas, 2002).

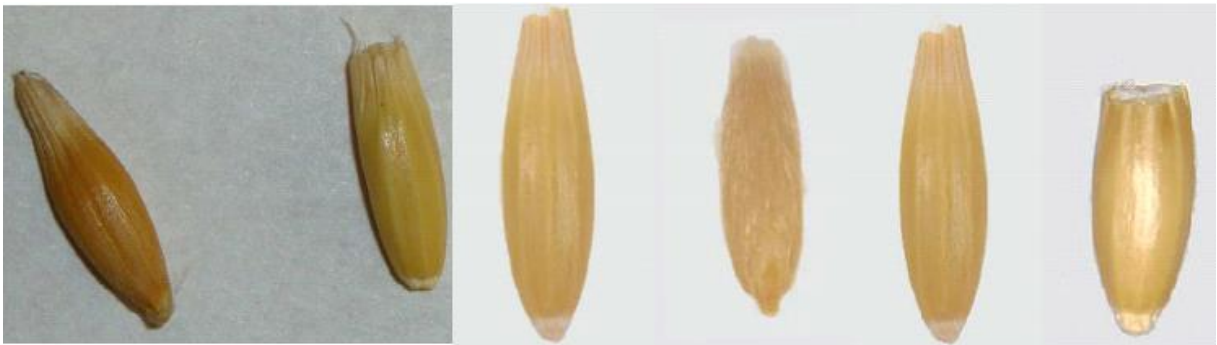
La forma del grano puede ser cuantificada a través de la relación entre longitud y ancho del grano. Asimismo, el peso del grano es un buen indicador del llenado o plenitud de éste, y su peso no debería ser inferior a 30 mg.

Un método práctico para estimar con relativa certeza el tamaño, forma, llenado (volumen) y uniformidad del grano, es a través de la medición del calibre de grano.

Los **granos delgados** corresponden a todos aquellos granos que quedan en la segunda malla, (el tamaño utilizado en la industria de la avena corresponde 1,75 x 20mm) y que no son aptos para el proceso de pelado.

Los **granos pelados** son aquellos granos que se encuentran desnudos sin sus envolturas.

Los **granos partidos** son aquellos granos que se encuentran fragmentados.



a) diferencia en tamaño de granos b) grano vestido y grano pelado c) grano normal y grano partido

Fuente: GTA, Visual Recognition Standards guide for grain commodity sampling & assessment. 2017

4.3.2.8. Defecto: Granos Dobles

Los granos dobles corresponden a granos de avena que se encuentran unidos o pegados. Los granos dobles son identificados y cuantificados, y son considerados como factor de castigo, porque afectan el rendimiento industrial, al ser de menor calibre. Es un atributo que se encuentra relacionado con la variedad de avena.

Los granos dobles:

- Hay casos en que la espiguilla produce dos granos, uno será el primario y otro secundario, teniendo este último un menor calibre.
- En algunos casos se da que el segundo es vano.
- También se dan ocurrencias de espiguillas que generan granos triples.



Fuente: Elaboración propia con información desde empresas.

4.3.2.9. Impureza: Otras Semillas

Dado las condiciones agronómicas de producción de la avena, las cuales la establecen como parte de una rotación con trigo, es esperable que a la hora de la cosecha se encuentren en el campo plantas de trigo que son cosechadas juntos con la avena.

En el momento del análisis de impurezas, el contenido de granos de trigo también es cuantificado, y se define una cierta tolerancia, ya que, al ser de un tamaño similar a la avena, se mantiene durante el proceso de pelado y es parte del producto final, afectando su grado de pureza y calidad. Especialmente, cuando se quiere posicionar los productos de avena como productos libres de gluten. Las fichas de calidad de groat indican tolerancias de semillas extrañas, para el caso de Chile, la más importante es trigo.

Existen algunas empresas que han desarrollado productos de avenas, libres de gluten, pero corresponden a líneas de producción especiales, que no han sido analizadas en este estudio.

Presencia de granos trigo en groat:

- En procesamiento de la avena es posible separar el trigo, pero no en su totalidad, y este objetivo es más difícil de lograr cuando la presencia es muy elevada.



Fuente: Elaboración propia con información desde empresas.

4.3.2.10. Avena Cubierta Manchada

Avena manchada: Se considera como tal a todo lote que presente una elevada proporción de granos manchados en su envoltura por acción de factores climáticos.

Cuando la decoloración del grano debido al clima ha progresado hasta un punto en el que muchos de los granos están muy descoloridos y desgastados, la avena se considera “muy manchada o muy erosionada”.

La determinación del grado de manchado se deberá realizar a la muestra de laboratorio homogeneizada en las condiciones en las que se encuentre.

Se podrán clasificar como:

Avena normal o brillante



Avena semi o medianamente manchada:



Avena muy manchada o erosionada:



Fuente: USDA, Official Visual Reference Images for grain inspection (Oats) 2016

4.3.2.11. Descascarado

El proceso de descascarado es una etapa clave en la elaboración de groat y hojuela, y es determinante en la eficiencia productiva y rentabilidad del negocio. Las diferentes variedades de avena pueden tener distinta facilidad o eficiencia en el descascarado, y como se comenta antes, también influyen la humedad y el peso específico del grano. Una de las razones del éxito de la variedad Supernova es su alta eficiencia en el pelado.

Para determinar el descascarado, se toma una muestra que puede corresponder a diferentes pesos, dependiendo de la empresa y se somete al proceso de pelado en un equipo de descascarado. Luego, el volumen de granos pelados obtenidos se revisa y se separan los granos que quedaron con cáscara, luego se estima el porcentaje de granos con cáscara respecto del total de granos descascarados. En términos generales, el porcentaje de descascarado en laboratorio es 10% mayor que el de planta.

Factor de extracción de pelado: Se define como el porcentaje de granos pelados (sin cáscara) obtenidos al descascarar o pelar mecánicamente 100 gramos de muestra de avena cubierta (con cáscara o capotillo). En otras palabras, se define como la relación entre peso de grano pelado y los 100 gramos de peso de los granos de avena con cáscara.

Las empresas indicaron rendimientos entre 60 y 68%, dependiendo de la calidad de la materia prima. Los equipos de descascarado tienen posibilidad de ser ajustados y calibrados, de forma de mantener las eficiencias y tolerar ciertas variaciones en las materias primas.

4.3.2.12. Granos Dañados

Los granos dañados corresponden a los granos que han sido afectados por algún defecto físico o biológico, como es la germinación, la pudrición por hongo, la comedura por insecto, alteración del color o mancha.

4.3.2.13. Granos Germinados

Los granos germinados corresponden a aquellos que ya han iniciado un proceso de brotación, y por lo tanto, no son deseables en el procesamiento de avena. En el caso de algunas empresas, el hallazgo de granos brotados en la primera inspección es causal de rechazo. Mientras que otras, los evalúan en el laboratorio después del proceso de pelado, y son contados, ya que afectan negativamente la producción. El grano germinado tiene una degradación de azúcares, proteínas y aceites como consecuencia de las reacciones químicas asociadas al proceso germinativo, además, se enrancia, generando un olor y sabor desagradable en la avena.

Granos germinados:

- Granos con diferente grado de germinación, aumenta de izquierda a derecha.



Fuente: Elaboración propia con información desde empresas

4.3.2.14. Granos Dañados por Insectos

Los granos dañados por insectos aparecen principalmente en aquellos granos que han estado almacenados. Son granos que muestran perforaciones producidas por los insectos, generalmente gorgojos. Si existe evidencia de insecto vivo en la muestra, es causal de rechazo.

- Granos con perforaciones por daño de insecto.



Fuente: GTA, Visual Recognition Standards guide for grain commodity sampling & assessment. 2017.

4.3.2.15. Granos Manchados

Sin duda, dentro de los granos dañados el más importante es el grano manchado, por diversas razones:

- Hay diversas interpretaciones de su causa: El origen de la mancha se asocia principalmente a la presencia de hongos, cuya ocurrencia se explica por lluvias cercanas a la cosecha. Para algunos el hongo puede generar micotoxinas, y por ende, la mancha puede afectar la inocuidad del producto. Otras empresas identifican la mancha como un defecto por hongo, pero que no generan micotoxinas. Para otros, sin embargo, la mancha no solo puede ser causada por hongo (humedad) sino también por heladas, y en ese caso, es solo un efecto en color. La interpretación que la empresa hace del origen del daño condiciona su valoración.
- Su evaluación no está parametrizada: La evaluación de manchado se hace sobre el grano descascarado, es visual, y la desarrolla un técnico del laboratorio. No recurren a ningún tipo de referencia, más que su *expertise* y algunas de las empresas han generado su propio muestrario o patrón de foto de lo que se considera como grano manchado. En algunos casos, se define manchado cuando está más del 50% de la superficie afectada, en otras, cuando está en la comisura (es un indicador que adentro está manchado), y, por último, cuando hay cualquier evidencia de mancha.

- c) Impacto en la calidad del producto final: Se pueden definir dos impactos, el primero es si la mancha corresponde a un hongo productor de micotoxinas, en cuyo caso el impacto en inocuidad es muy relevante. Las empresas que consideran ese riesgo hacen análisis adicionales en situaciones de alta presencia de granos manchados. El segundo impacto es de apariencia, porque el grano manchado al ser laminado traspasa el color oscurecido a la hojuela. Esto determina el índice de calidad del producto, ya que el consumidor valora la hojuela blanca. Es decir, un producto final con más grano u hojuela manchada tiene destinos más restringidos o de menor precio. Sin embargo, hay empresas que cuentan con equipos clasificadores por color, que puede separar los granos manchados en la línea de producción, y por ende, minimizan el impacto que pudieran tener en el producto final.
- d) Utilización del grano manchado: El grano manchado que es sacado de la línea de producción es descartado, y por ende, su valor es cero, salvo que la empresa pueda darle un uso como alimentación animal.

Las razones antes expuestas explican por qué las diferentes empresas evalúan y valoran de forma diferente el atributo “mancha” en el grano. Así, por ejemplo, si una empresa considera que está comprando una materia prima con un riesgo diferente de cero de tener micotoxinas, le dará un valor inferior a una empresa que considera que ese riesgo no existe.

Del mismo modo, una empresa que tiene el equipo que es capaz de separar los granos manchados de la línea, tendrá un mejor control de la calidad de su producto final, y estará dispuesta a tolerar una mayor proporción de granos manchados en la materia prima.

Granos manchados:

- El grado de mancha del grano tendrá implicancias en la calidad del producto final.
- Existe una gradualidad en el manchado que es difícil de cuantificar sin tener referencias objetivas.
- Abajo a la izquierda hojuelas de granos manchados, y a la derecha de granos sanos.



Fuente: Elaboración propia con información desde empresas

5. Matriz de Caracterización Comparada

Se ha ordenado la información levantada en las empresas y en la experiencia internacional, de forma de matriz comparativa, con el fin de poner a la vista los diferentes atributos que valoran las empresas al momento de la comercialización, esto permite identificar aquellas variables que se repiten a lo largo de las diferentes empresas, de otras que son específicas, y como varían los valores aceptados en cada uno de los atributos.

En primer lugar, cada empresa tiene definido en sus procedimientos cuales son los atributos y los valores por los cuales acepta o rechaza una materia prima, en la Tabla N° 4 se detalla el caso de la avena.

Tabla N° 4 Matriz Comparada Chile y otros países exportadores de Avena

Atributo	Valor Parámetro	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Empresa 8	Empresa 9	Canadá	Australia
Humedad	Aceptación	Hasta 13,5%	Hasta 14%	Hasta 13%	Hasta 13,5%	Hasta 13,5%	Hasta 13%	Hasta 13,5%	Hasta 14,4%	Entre 8% y 13,1%	Hasta 13,6%	Hasta 12,5%
	Rechazo	>13,5%	>14%	>13%	>13,5%	>13,5%	>13%	>13,5%	>14,4	<8 y >13,1%	>13,6%	>12,5%
Peso hectolitro	Aceptación	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	> 50Kg/hl	>51kg/hl	>50 kg/hl	>43Kg/hl	>48kg/hl
	Rechazo	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<50 kg/hl	<51kg/hl	-	<43kg/hl	<48Kg/hl
Insectos vivos	Presencia	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero
Olores		cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero
Granos verdes		cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero
Fecas		cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero	cero

Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas e información secundaria.

Las empresas establecen los valores para los atributos de acuerdo a diferentes criterios que están relacionados con la eficiencia de su proceso industrial, y las características de sus equipos, por ejemplo, una empresa que cuenta con una máquina clasificadora óptica de granos, podrá separar el grano manchado y por lo tanto podrá aceptar mayor cantidad de grano manchado por kilo.

Tabla N° 5 Matriz Comparada Empresas de la Industria de Avena Nacional

Análisis	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 8	Empresa 9
Peso hectolitro	Mín 50 kg/hl	Mín 50 kg/hl	Mín 50 kg/hl	Mín 50 kg/hl	Mín 50 kg/hl (dscto 50 -52kg/hl)	Mín 50 kg/hl	Mín 51 kg/hl (dscto 51-53kg/hl)	Mín 50 kg/hl
Humedad	Máx 13,5%	Máx 14% (Dscto 13,5-14%)	Máx 13,5%	Máx 13,5%	Máx 13,5% (Dscto 13,51%-15%)	13,50%	Máx 14,4% (dscto 13,0%-14,4%)	Máx 13,1% (Dscto 12%-13%)
Granos pelados y partidos				Máx 6% (Dscto >3%-6%)				
Granos pelados		Máx 5%			Máx 5% (Dscto 1,01-5%)			Máx 1%
Granos verdes		Max 0,5%					Máx 0,5% (Dscto 0,1%-0,5%)	
Otros granos	Max 25 unid en 100 gr			Máx 25 unid				Máx 3 unid
Trigo/cebada		Max 0,5%	Máx 0,5%		Máx 0,5%			
Semillas redondas		Máx 0,3%	Máx 0,3%	Max 5 unid				
Total Impurezas	Max 5,5% (Dscto 1,51%-6,51%)	Máx 6% (Dscto 2,51%-6%)	Máx 5,5% (Dscto 1,5%-5,5%)	Máx 6% (Dscto >1,5%-6%)	Máx 5,5% (Dsctos 1,01%-6%)	Máx 5% (Dscto 1,5%-5%)	Máx 5,5% (Dscto 1,5%-5,5%)	Máx 5,5% (Dscto 1,51%-5,5%)
Granos delgados		Máx 10% (Dscto 6,01%-10%)	Máx 5% (Dscto 6%-15%)	Máx 7% (Dscto >5%-7%)	Máx 8% (Dscto 6%-9%)	Máx 5%	Máx 9% (Dscto 5%-9%)	
Granos dobles		Máx 10%	Máx 10% (Dscto sobre cada 1% mayor al 10%)	Máx 10% (Dscto >5%-10%)	Máx 10% (Dsctos 7-10%)	Máx 10%	Máx 20% (Dscto 12%-20%)	Máx 9% (Dscto 1%-8,99%)
Granos manchados	Máx 35 unid /100 gr	Max 100 unid/100gr (Dscto70-90 unid/100gr)		Máx 30 unid				
Peso 1000 granos	Min 38 grs (Dscto 33-37gr; Bonif >39gr)	Min 35 gr		Min 33 gr				Min 34,5 gr (dscto 34,5gr-37,9gr) (Bonif >38gr)

Fuente: Elaboración propia en base a información levantada en entrevistas

Las empresas deciden los niveles óptimos de calidad de acuerdo con las características tecnológicas que puede tener su planta procesadora. El valor óptimo no necesariamente coincide con el valor mínimo o máximo de aceptación. En el caso del peso hectolitro, por ejemplo, la mayoría de ellas exigen como mínimo 50 kg/hl. Sin embargo, coinciden que a mayor peso hectolitro mejor es el rendimiento en la planta, por lo que ciertas empresas definen en su análisis comercial un peso hectolitro óptimo mayor a 50 y cualquier carga de avena que llegue con menores valores al óptimo definido se les aplica una tasa de descuento.

Para el caso del peso de los mil granos, las empresas pueden definir un mínimo de aceptación el cual no necesariamente coincide con el nivel de tolerancia óptimo definido por la empresa. Si la carga recibida tiene un peso inferior al óptimo aplica descuento y si es superior puede existir bonificación.

Ciertos años dependiendo de las condiciones agrícolas que se presenten las empresas pueden ser más flexibles con respecto a ciertos parámetros. De no ser así mucha de la oferta disponible no cumpliría con los requerimientos establecidos. Por esto, en ciertos casos empresas pueden aceptar cargas con un rango tolerable de humedad superior al establecido como máximo y aplicar una tasa de descuento sobre el porcentaje de humedad definido como máximo.

Lo mismo sucede para los otros parámetros. Se define un óptimo de tolerancia el que puede ser o no menor al valor máximo de aceptación y al rango entre el óptimo y el máximo de aceptación se aplican tasas de descuento e incluso como se mencionó anteriormente si existen condiciones especiales pueden variar sus niveles de tolerancia, debido a que toda la oferta de materia prima tendrá afectado un determinado atributo.

6. Métodos Instrumentales para la Determinación de Parámetros de Calidad

Se presenta a continuación una recopilación de técnicas y métodos de ensayos para los atributos de calidad en granos, con énfasis en la avena como producto alimenticio humano.

Por medio de la identificación de los atributos técnicos y comerciales que definen la calidad del producto, es posible encontrar una variada gama de alternativas analíticas para llevar a cabo los ensayos requeridos para la evaluación de cada parámetro. Las técnicas analíticas aquí descritas han sido recogidas desde la experiencia de mercados internacionales y la realidad nacional, respecto de este tipo de productos.

Junto con los métodos y técnicas instrumentales, se encuentra una recomendación mínima de buenas prácticas de laboratorio, que permitirán definir un nivel basal para los diferentes actores del mercado, otorgándole calidad analítica e imparcialidad a las mediciones.

Finalmente, cabe mencionar que la selección de opciones analíticas para los diferentes ensayos estará gobernada por la factibilidad técnica y por los requisitos de calidad analítica de cada determinación.

6.1. Glosario de Términos

- 1- **Avena:** Es un género de plantas de la familia de las poáceas, utilizada como alimento y como forraje para los animales. Las especies más cultivadas son Avena sativa y Avena bizantina.
- 2- **Requisito:** es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.
- 3- **Peso Hectolitro:** Es el peso de un volumen de 100 litros de avena tal cual, expresado en kg/hl.
- 4- **Tamiz 2,1:** Accesorio de granulometría con luz de malla de 2,1 mm.
- 5- **Laboratorio:** Organismo que realiza una o más de las siguientes actividades:
 - a. **Ensayos**
 - b. **Calibración**
 - c. **Muestreo, asociado con el subsiguiente ensayo o calibración**
- 6- **Proceso:** Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, y que transforma elementos de entrada en resultados.
- 7- De acuerdo con normas internacionales, se utilizan las siguientes formas verbales:
 - a. **“Debe”**, indica un requisito
 - b. **“Debería”**, indica una recomendación
 - c. **“Puede”**, indica un permiso, una posibilidad o una capacidad
- 8- **Evaluación:** Combinación de las funciones de selección y determinación en la actividad de análisis de la conformidad.
- 9- **Producto:** Resultado de un proceso.

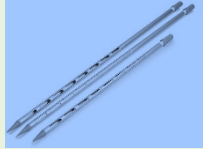
- 10- **Imparcialidad:** Presencia de objetividad (se entiende que la objetividad significa que no existe conflicto de intereses, o que éstos están resueltos, de manera que no influyen de forma adversa en las actividades del laboratorio).
- 11- **Densidad Bulk:** La densidad bulk, también conocida como peso unitario, es la masa de un volumen de agregado en bruto. Este volumen incluye el de las partículas individuales de agregado y de los vacíos entre las partículas.

6.2. Requisitos y Ensayos

Los ensayos y atributos indicados a continuación son una recopilación de requisitos usados en la industria agrícola, con énfasis en los productos de granos, pudiendo ser aplicados total o parcialmente, dependiendo de las exigencias de los mercados.

Característica Físico/Químicas	
Humedad (%)	Determinación del contenido de humedad superficial del sólido.
Impurezas (%)	Determinación del porcentaje de materiales extraños al producto.
Peso Hectolitro (kg/hl)	Determinación de la densidad Bulk.
Peso de 1000 granos (g)	Razón de peso en gramos por 1000 granos de producto.
Tamizado	Proceso gravimétrico de determinación de tamaño y distribución del sólido.
Análisis visual y sensorial	- Granos manchados. - Atributos organolépticos, como olor y color. - Presencia de insectos, granos dobles y otros tipos de granos, entre otros.
Ensayos microbiológicos	- Determinación de recuento de aerobios mesófilos (RAM). - Determinación de hongos y levaduras. - Determinación de patógenos. - Determinación de micotoxinas.
Ensayos Químicos	- Análisis nutricionales. - Determinación de metales pesados. - Determinación de alérgenos. - Determinación de pesticidas.

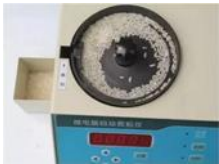
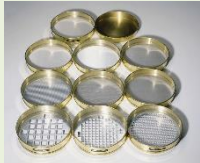
6.2.1. Métodos e Instrumentación

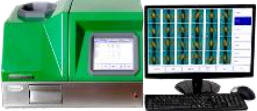
Acción	Descripción	Instrumento
Muestreo:	El proceso de muestreo es una de las principales fuentes de error en los resultados analíticos y en la validación de atributos de un producto, de esta forma, es necesario definir y entender las dimensiones necesarias que garanticen una adecuada toma de muestra. Estos pueden ser manuales o neumáticos. La toma de muestra debe ser representativa de la cantidad de material a evaluar. En caso de granos, la muestra debe ser tomada al azar por medio de muestreadores mecánicos o neumáticos en diferentes puntos del contenedor, si el producto es ingresado a granel, el muestreo debe ser en distintos puntos y a diferentes profundidades del contenedor. En caso de tratarse de sacos o contenedores de pequeño volumen es necesario muestrear al azar un número representativo de unidades, dependiendo del tamaño del lote. En ambos casos se obtendrá una muestra global que se homogenizará para los ensayos de calidad del grano. Para granos alimenticios la toma de muestra se procede según: NCh. 531.Of.85 Granos alimenticios – Extracción de muestras. (Norma Oficial, Decreto 25 Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura).	Calador abierto para grano en sacos  Calador de profundidad para granos en camiones   Muestreador manual tipo pelicano  Sonda de desvío mecánico  Calador hidráulico 

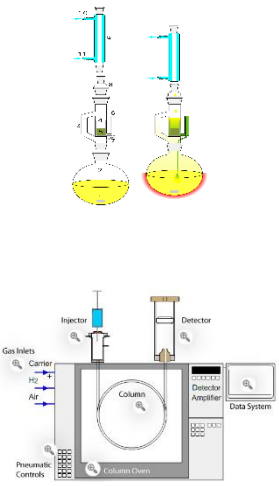
Acción	Descripción	Instrumento
Homogeneización de la muestra	1. Divisor de muestra Boerner. El divisor cónico Boerner es el divisor estándar para todas las oficinas de inspección local, estatal y federal de los Estados Unidos, y es ampliamente utilizado por los organismos oficiales y comerciales de todo el mundo. El divisor ha sido construido para responder a las especificaciones para inspecciones oficiales USDA-FGIS (GIPSA)* y así está referenciado en el handbook de equipamiento. El equipo funciona por gravedad. La muestra es vertida en la tolva superior. El ensayo comienza con la apertura de la trampilla localizada en el cuello de la tolva. El grano es dispersado sobre un cono descendente que tiene 38 ranuras. Después de esta dispersión inicial, el grano es recogido y agrupado en dos rampas de la tolva inferior, que se vacían finalmente en los dos cajones de recogida de las muestras. El divisor Boerner está calibrado para proporcionar divisiones con una exactitud del $\pm 1\%$ sobre una muestra de 1000 gramos. *USDA: United States Department of Agriculture FGIS: Federal Grain Inspection Service GIPSA: Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration 2. Homogeneizado manual Proceso por el cual, por medio de movimientos envolventes, se deben mezclar los granos por al menos un minuto, para luego fraccionar la muestra en sub unidades representativas de la muestra original. De la muestra global, de no más de 8 kg., se debe homogenizar adecuadamente para extraer al menos dos sub muestras de no más de 1 kg. Cada una. La dependencia al operador de este método, lo hace menos efectivo que el homogeneizador Boerner, el cual tiene mejor repetibilidad y robustez.	

Acción	Descripción	Instrumento
% Humedad	La determinación de humedad del grano es fundamental para la determinación del contenido de agua en la masa del producto, así como también para la condición de almacenamiento del grano. Los métodos más usuales son: 1. Pérdida por secado	
	Por medio de una estufa de secado, el sólido es sometido a temperatura (105°C aproximadamente, dependiendo del método) por un tiempo determinado o hasta peso constante, la determinación de humedad se obtiene de la diferencia entre el peso inicial y el peso final del sólido. Método oficial para determinación de humedad en trigo, está descrito por la Norma Chilena NCh 534 Of. 85 Granos alimenticios. Determinación de humedad. Este método tiene alta sensibilidad y representatividad de la medición, dado que puede tomar una muestra de mayor tamaño y, dependiendo del equipamiento usado, balanza y estufa de secado, la precisión y exactitud de la medición resulta de alta calidad analítica. Estufa de secado de aire forzado, exactitud de temperatura 0,1 ° C. Balanza Analítica: Sensibilidad 0,0001 g.	
	2. Termo balanza La determinación de humedad por termo balanza es la combinación en un instrumento de los equipos usados en el método anterior, o sea, reúne la capacidad de medición de la balanza y un sistema de calentamiento infrarrojo o alógeno, que permite que la muestra varíe su peso por pérdida de humedad, calculando inmediatamente el % de humedad medido. Las desviaciones de este método tienen relación con la pequeña cantidad de muestra utilizada para llevar a cabo la medición. Sensibilidad: 0,001 g / 0,01 % (según modelo).	

Acción	Descripción	Instrumento
	3. Métodos de conductancia eléctrica Estos métodos consisten en hacer pasar una pequeña corriente eléctrica por medio del sólido (granos enteros o partidos, dependiendo del tipo de instrumento y requisitos normativos), midiendo de esta manera la diferencia de conductancia, la cual es interpretada por un algoritmo con la relación de humedad del sólido. Instrumental y método portátil de alta eficacia en la medición, pero requiere verificación y/o calibración periódica del instrumento. Sensibilidad: 0,1% (según modelo). 4. Métodos de infrarrojo cercano NIR La determinación de humedad se lleva a cabo por la determinación de la absorción de radiación infrarroja cercana por el sólido. De esta manera es posible calcular la humedad presente de forma continua o discontinua y sin intervención del sólido. El instrumental requiere de validación y/o calibración, y es de alto costo. La sensibilidad de este método depende del tipo de instrumento y del fabricante, sus rangos van desde 0,01% a 0,0001%	  
Peso de la muestra	Peso de la muestra "Test Weight": esta es una medida de densidad, es decir, masa en relación con el volumen de un sólido. Para los granos, esta medida es expresada en kilogramos por hectolitro (masa en kilogramos del sólido en 100 litros de volumen). Estos valores son utilizados para determinar las capacidades de almacenamiento y transporte. También es usado para determinar el "stowage factor", factor de estiva en el envío. 1. Analizador de hectogranos "hecto Grain tester" Un volumen estandarizado es pesado y a partir de esta medición, calculado, por medio de un factor, los kilogramos por hectolitros. Este es un método estandarizado para la determinación de la densidad de granos en la industria. La sensibilidad del método depende del tipo de balanza empleada, regularmente según el tipo de instrumentos entre 0,1 g y 0,001 g.	 

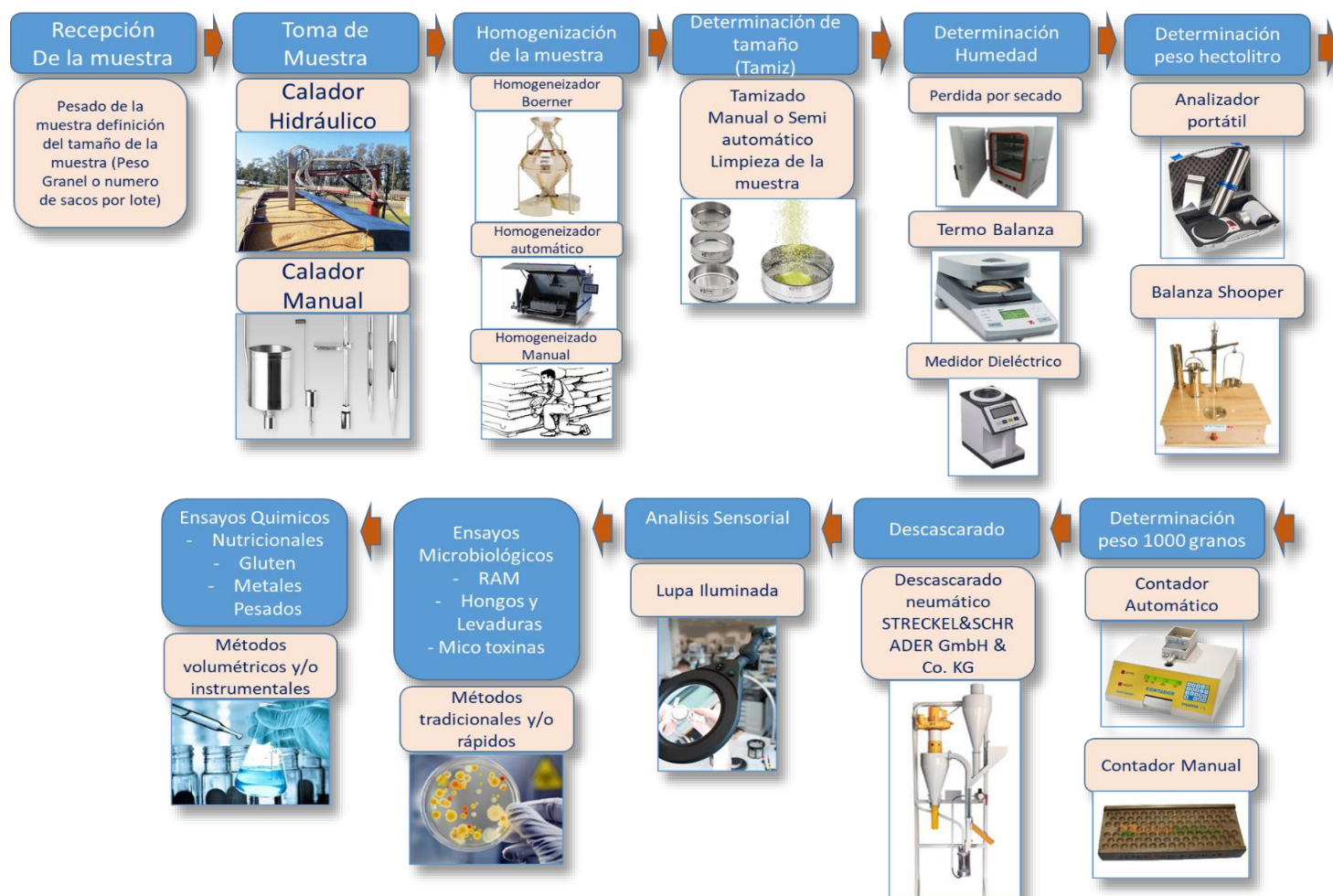
Acción	Descripción	Instrumento
	2. Balanza Schopper para determinar Peso Hectolítro Compuesto por juego de tubos completo con tablas, pesero y cajón de madera para su uso y almacenamiento o traslado, es uno de los instrumentos más utilizados en la industria de granos y su sensibilidad va desde 0,5 g a 1 g, dependiendo de las masas patrones utilizadas. 3. El peso de 1000 granos Es una medida regularmente utilizada en esta industria y, al igual que la densidad, relaciona la masa con un volumen o en este caso, con mil semillas del producto. Las medidas estandarizadas para los diferentes granos de esta medida permiten por medio de la evaluación de desviaciones determinar la cantidad de granos partidos o defectuosos en la partida evaluada. La selección de los 1000 granos puede ser de forma manual o automática, ya sea, por el uso de un divisor boerner, un selector automático de muestras o el conteo unitario de los granos para el ensayo.	 
Granulometría	Se denomina clasificación granulométrica o granulometría, a la medición y graduación que se lleva a cabo de los granos de una formación de sólidos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica. En el caso de la evaluación de granos, lo usual es usar tamices redondos y oblongos (alargados), los cuales permiten separar el grano de las impurezas, como elementos extraños y de otros granos contaminantes. En general se utilizan tamices de forma redonda, que se pueden sobreponer unos con otros, más un elemento de fondo que recolecta el producto tamizado. Los tamices más utilizados en productos como trigo y avena son: Tamices de malla con orificio redondos de diámetro usuales 2 mm y 4,5 mm, que permiten separar el grano de elementos extraños mayores como piedras, ramas y otros elementos.	 

Acción	Descripción	Instrumento
	Tamices de malla oblonga o alargada de dimensiones 1,75x9,5 mm y 1,65x9,5 mm, 2,1x20mm; 1,75x20mm; 1,5x20mm. Su función es básicamente limpiar el grano de otros granos, además de determinar la cantidad de materia extrañas recogidas, tanto en las mallas superiores como en el fondo, además es posible homogeneizar y/o clasificar la muestra por su tamaño de particular.	
Ensayos visuales (Grain Screenings)	La determinación de atributos como la cantidad de granos dañados, granos partidos o contaminación con materiales extraños, entre otros, son en esencia ensayos visuales o sensoriales y tiene que ver con la búsqueda o “Screenings” del tipo de grano que se está evaluando, los criterios de aceptación o rechazo están definidos en cada set normativo y varían de acuerdo con políticas existentes y condiciones medioambientales. También existen equipamientos para determinación de desviaciones de forma automática y varían en sus capacidades en cuanto a atributos, como productividad. El sistema Cgrain Value es un sistema de visualización automática que, por medio de un sistema óptico fotométrico y la acción de un software de reconocimiento de imagen, es capaz de clasificar los granos y determinar desviaciones en sus atributos sensoriales.	 
Ensayos microbiológicos	Los ensayos microbiológicos permiten determinar la carga bacteriana, la presencia o ausencia de microorganismos patógenos o micotoxinas, provenientes de hongos presentes en el alimento. En el caso de los granos de cereales, los ensayos microbiológicos más usuales son la determinación de microorganismos aerobios mesófilos, la determinación de hongos y levaduras, y la presencia de micotoxinas como aflatoxinas u ocratoxinas, que son las más comunes en este tipo de productos. Las metodologías más utilizadas parten desde técnicas tradicionales de siembra en profundidad, luego, métodos rápidos de biología molecular como PCR-RT, hasta técnicas inmuno-enzimáticas, como los métodos de ELISA.	

Acción	Descripción	Instrumento
Ensayos químicos	Tal vez el grupo más grande de ensayos disponibles, tanto para materias primas alimenticias como para productos terminados, son los análisis químicos. Entre los más importantes destacan los requeridos por los distintos marcos regulatorios, tanto nacionales como internacionales que permiten describir los atributos nutricionales, tales como, concentración de proteínas, grasas totales, carbohidratos, sodio, y vitaminas, entre otros. Además, encontramos un grupo importante de ensayos químicos que pueden determinar los contaminantes presentes en el producto, tales como metales pesados, pesticidas, hidrocarburos totales, etc. Las metodologías más importantes parten desde técnicas volumétricas tradicionales, hasta aplicaciones instrumentales de alta complejidad, como la cromatografía gaseosa con detección tradicional y/o espectrometría de masas, espectrofotómetros moleculares y sistema de ionización por plasma de acoplamiento inductivo ICP.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 4 Esquema de la Situación Real en Chile de un Proceso Generalizado de Análisis de Avena



Fuente: Elaboración propia.

6.3. Protocolo Sugerido de Evaluación de Calidad de Avena

6.3.1. Recepción del Producto

Luego de ser recepcionado el producto, se dimensionará el tamaño del o los lotes a evaluar. Si el producto es a granel, se pesará cada contenedor de manera adecuada para determinar la masa total de producto; en caso de que el producto ingrese en sacos o en otro tipo de envases, se contarán y pesarán las unidades para tener el contenido total.

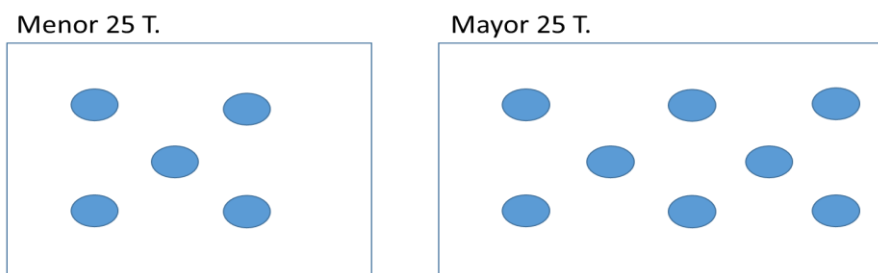
El análisis de la avena se hará utilizando instrumentos y/o equipos debidamente calibrados y certificados por los laboratorios de calibración, al menos una vez al año.

6.3.2. Toma de Muestra

Se tomará una muestra global representativa del producto, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Si el producto es a granel, se utilizará un calador hidráulico o mecánico de profundidad para tomar hasta ocho puntos al azar con cantidades de no más de 1 kg de producto, que conformarán la muestra global. Se sugiere un esquema de puntos de toma de muestra, pero no se indican puntos específicos ni profundidades, por lo cual, mantiene su condición de muestreo al azar.

Esquema sugerido de muestreo a granel



(Ref. Reglamento especial para el trigo, en el marco de la Ley N° 20.656)

Si el producto es ingresado en saco o en unidades equivalentes, se muestrearán las unidades determinadas de acuerdo con la siguiente tabla.

Número de envases del lote (N)	Número de envases a muestrear
$1 \leq N < 10$ $10 \leq N < 100$ $N \geq 100$	todas 10 $\sqrt{N}$ (*)

(*) El número que resulte, se aproximará al número entero inmediatamente superior.
(Ref. Reglamento especial para el trigo, en el marco de la Ley N° 20.656).

La muestra global estará conformada por la adición de las fracciones obtenidas de cada sub unidad muestreada.

6.3.3. Homogeneización de la Muestra

Por medio de un homogeneizador Boerner, un homogeneizador automático o un proceso de homogeneizado manual, se obtendrán dos fracciones representativas, una para los ensayos de calidad de la avena y la otra como contramuestra, en caso de discrepancia de alguna de las partes con respecto de resultados de los análisis, cuyo destino será el laboratorio arbitrador.

Estas dos fracciones deben ser de 1 kg cada una.

Fracción 1: Muestra de laboratorio.

Fracción 2: Contramuestra.

Ambas fracciones deben ser rotuladas con un número único y con la adecuada descripción del producto.

Las muestras, tanto de laboratorio como contramuestra, en especial esta última ⁽⁴⁾, deben almacenarse en contenedores plásticos, herméticos, que no afecten las propiedades del producto. No utilizar envases de papel o derivados de fibras de papel, dado que afecta propiedades como humedad y olor. El almacenamiento de las muestras debe ser en condiciones estándar de temperatura y humedad del laboratorio.

⁴ El almacenamiento adecuado de la contra muestra debe garantizar que ésta no sufrirá alteraciones en el periodo de reserva, de tal forma que, de requerir su reevaluación, los resultados de ensayos obtenidos serán representativos de la muestra global inicial.

6.3.4. Evaluación de Ensayos de Calidad de la Avena

A. Determinación de impurezas:

Para realizar la separación e identificación de impurezas, defectos y granos dañados, se utiliza la metodología de la granulometría aplicada a los granos de cereales. Este es el método de referencia utilizado para determinar el porcentaje en peso de todo aquel material que no corresponda a avena y también permite determinar el porcentaje en peso de los defectos o daños que pueda tener la muestra de avena.

Tomar una fracción de aproximadamente 100 g del producto desde la muestra de laboratorio, registrar su masa con una sensibilidad de 0,1 g.

Poner la fracción masada en un set tamiz apilable de luz de mallas oblongo de 2,1 x 20mm de diámetro y un tamiz oblongo o alargado de 1,75x20 mm más el fondo⁵; agitar mecánicamente o de manera manual tan homogéneo como sea posible, realizando un movimiento de izquierda a derecha, durante un minuto y registrar las masas de las fracciones retenidas en las mallas 2,0 y 1,75. Con una sensibilidad de 0,1 g.

Calcular por diferencia de peso del porcentaje de impurezas y materia extrañas retenidas en los tamices.

Impurezas

- 1) De la primera malla se separa todo material extraño u otras semillas o malezas que no sea avena.
 - a. Se pesa todo el material extraño que no es otras semillas o malezas. (pajas, espiguillas, ramas, piedras, etc.).
 - b. Separar otras semillas o malezas.
 - b.1. Identificar los granos de trigo/cebada de la porción de otras semillas o malezas.
 - b.2. Pesar el resto de otras semillas o malezas y se registra.
- 2) Del Fondo:
 - c. Pesar los restos e impurezas finas que pasaron por la segunda malla y quedaron en el fondo. Pueden ser malezas pequeñas como ballica o semillas de raps, polvo, restos de pajas.

Expresión de los resultados:

$\text{Total impurezas (\%)} = \frac{(a+b2+c)}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$

$\text{Granos trigo/cebada} = \frac{\text{unidades granos trigo/cebada}}{100 \text{ gramos}}$

⁵ Detalles más específicos dependen de la marca y del fabricante.

Granos dobles

Separar y pesar los granos dobles (dos granos de avena unidos o pegados) que quedan retenidos en la malla 2,1 x 20mm.

Expresión de los resultados:

$$\text{Granos dobles (\%)} = \frac{\text{peso granos dobles}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$$

Granos delgados

Corresponden a los granos de avena que quedan en la segunda malla de 1,75 x 20mm. Se pesan y registran.

Expresión de los resultados:

$$\text{Granos delgados (\%)} = \frac{\text{peso granos delgados}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$$

Granos verdes

Separar los granos verdes de avena y granos verdes de otras semillas o malezas que quedan entre la malla 2,1 x20mm y la segunda malla de 1,75 x 20mm. Pesar y registrar.

Expresión de los resultados:

$$\text{Granos verdes (\%)} = \frac{\text{peso granos verdes}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$$

Granos pelados

De los granos de avena que quedan en la primera o segunda malla, se separan aquellos que se encuentran desprovistos de su envoltura (pelados). Pesar y registrar

Expresión de los resultados:

$$\text{Granos pelados (\%)} = \frac{\text{peso granos pelados}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$$

Granos partidos

Separar los granos fragmentados o partidos que quedan retenidos en la segunda malla o fondo. Pesar y registrar

Expresión de los resultados:

$$\text{Granos partidos (\%)} = \frac{\text{peso granos partidos}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$$

El producto limpio resérvelo para los siguientes ensayos.

B.- Determinación del olor

Luego del proceso de limpieza de la avena, determinar el olor del producto. Es deseable que la prueba la realice un evaluador experimentado, y podrá clasificarse el producto como:

Olor normal: Olor característico de la avena obtenida en condiciones ambientales favorables.

Olor rancio: Olor a humedad, similar al olor a tierra húmeda, producto de la acción de hongos en el producto, habitualmente por un exceso de humedad.

Olor avinagrado: Olor ácido o similar al vinagre, producto de procesos de acidificación por bacteria y mico toxinas.

Olor extraño comercialmente objetable: Cualquier olor que se aprecie como irregular al producto, olor a solventes orgánicos (ej. combustibles), olor a pesticidas o productos químicos, etc.

Se deberá registrar adecuadamente el valor de olor determinado por el evaluador.

C.- Determinación de la humedad

Los métodos sugeridos para determinación de la humedad son pérdida por secado, termo balanza o por método dieléctrico. Será posible utilizar métodos de espectroscopia infrarroja validado y calibrado adecuadamente.

Método de pérdida por secado:

Proceder de acuerdo a NCH 534 Of. 85 Granos alimenticios. Determinación de humedad, sobre una muestra de granos de avena enteros y limpia. (Esta norma ha sido declarada Oficial de la república de Chile por Decreto N°25 de fecha 24 de Febrero 1986, del Ministerio de Agricultura, Publicado en el Diario Oficial N° 32.420 del 12 de Marzo de 1986).

Determinación de humedad – Método práctico (opcional)

Materiales:

- Balanza: con sensibilidad igual o superior a 0,1 mg.(lectura de 4 decimales)
- Estufa de secado de aire forzado o convencional, capaz de mantener la temperatura a $130\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Placa Petri o Crisol de porcelana con tapa
- Desecadora de vidrio o plástico con sílice como absorbente de humedad.

Procedimiento:

Se recomienda previamente llevar el material que contendrá la muestra a peso constante por secado a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Registre el peso (P1)

Tomar una masa de granos de avena limpios y enteros de al menos 5 g. ponerla en el contenedor de la muestra y registrar el peso (P2)

Colocar el contenedor abierto que contiene la muestra, en la estufa durante 60 min., contando el tiempo desde el momento que la estufa recupera la temperatura de 130 °C.

Después de este periodo, efectuando rápidamente las operaciones, sacar el contenedor de la estufa, taparlo y colocarla en el desecador.

Cuando el contenedor más la muestra seca, se haya enfriado a la temperatura del laboratorio aproximadamente entre 30 y 45 min. Después de colocarse en el desecador, pesar la masa.

Resultados

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(P2 - P3)}{(P2 - P1)} \times 100$$

Donde:

P1: Peso placa sola

P2: Peso placa más muestra

P3: Peso placa más muestra seca

Método termo balanza:

Tomar 20 g de muestra de laboratorio previamente limpiada, poner en un plato de aluminio y colocar dentro del termo balanza, configurar el equipo a 130°C y medir la pantalla del instrumento cuando el valor de humedad haya alcanzado un valor constante.

Método de conductividad dieléctrica:

Proceder de acuerdo con las instrucciones de cada instrumento.

D.- Determinación del peso de los 1000 granos.

De la muestra de laboratorio, correctamente homogeneizada, tomar 1000 granos extraídos con un selector automático o de manera manual y registre su peso con una sensibilidad de 0,01 gramos.

Si la selección es manual, también es posible seleccionar 100 granos y registrar su peso con sensibilidad de 0,01 gramos, luego usar el factor de 10 para multiplicar el valor obtenido.

E.- Determinación del peso hectolitro

Proceder de acuerdo con NCH 1238 Of. 86: Granos alimenticios. Determinación del peso del Hectólitro. Esta Norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Resolución N°02, de fecha 15 de Enero de 1986, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y Resolución N°11, de fecha 24 de Enero de 1986, del Ministerio de

Economía, Fomento y Reconstrucción, que modifica los artículos 1 y 2 de la Resolución N°02.

Determinación del peso del Hectólitro – Método práctico (Balanza Schopper) (opcional)

El procedimiento se basa en pesar un recipiente de $\frac{1}{4}$ de litro de capacidad, lleno con el grano a ensayar y obtener el peso del hectólitro de las tablas asociadas al instrumento utilizado y al tipo de grano analizado.

Materiales:

- Balanza Schopper, o equivalente de $\frac{1}{4}$ de litro de capacidad o según corresponda.
- Embudo
- Vaso laboratorio
- Juego de pesas según el aparato utilizado

Procedimiento: (Revise las instrucciones de cada aparato Schoppers o equivalente, dado que estas pueden variar de acuerdo al instrumento).

Armar la balanza y verificar su funcionamiento y calidad analítica de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

Asegurar la limpieza cuidadosa de todos los componentes de la balanza Schoppers.

Fijar el recipiente que contendrá la muestra sobre la base de metal mediante los extremos de sujeción, de forma tal que éste quede inmóvil. Colocar la cuchilla en la abertura del recipiente que contendrá la muestra y el extractor de aire sobre la cuchilla.

Ensamblar el tubo superior sobre el recipiente que contendrá la muestra de manera que ambos queden en posición vertical cuando la base éste horizontal.

Llenar el tubo superior con el grano a ensayar. La caída del grano tiene que ser uniforme en el llenado del tubo. Retirar la cuchilla de la abertura del tubo inferior con un movimiento rápido y seguro, con cuidado y sin sacudir los tubos. El extractor de aire y los granos caen juntos en el recipiente inferior. Colocar nuevamente la cuchilla en la abertura introduciéndola rápidamente con un movimiento único y firme a través del grano, completando el recorrido de la cuchilla.

Remover el tubo superior y la cuchilla y pesar el recipiente inferior que contiene los granos. Registrar masa medida

Calcular el peso del hectólitro de la tabla correspondiente asociada al instrumento, a partir de la masa medida en gramos, obteniendo así el valor como kg/hl.

F. Determinación de factor de extracción y granos dañados.

El procedimiento para obtener el factor de extracción y el de rendimiento industrial y granos dañados es:

Se pesan 100 gramos de avena limpia con cáscara y se pasa por una peladora automática por un tiempo y presión determinada. Se puede buscar la calibración de acuerdo con el funcionamiento de la planta procesadora, de manera que refleje lo que sucede en el proceso.

Extracción: Pesar el total de granos pelados que se obtiene en la maquina peladora. Se obtiene la relación de granos y cáscara. Expresión resultados:

$\text{Extracción (\%)} = \frac{\text{peso granos pelados}}{\text{masa total (100gr)}} \times 100$
--

Granos dañados

Para determinar el porcentaje de granos dañados, se separan los granos de avena que presenten los daños definidos en la calidad de avena, tal como granos manchados, germinados, verdes o inmaduros, granos dañados por insectos.

Granos manchados. De los granos pelados en la máquina descascaradora, separar aquellos que presentan manchas en el grano. Se cuentan las unidades y se registra.

Granos germinados: Corresponden a los granos que muestran el germen o tienen indicio de germinación. Se cuentan las unidades y se registra.

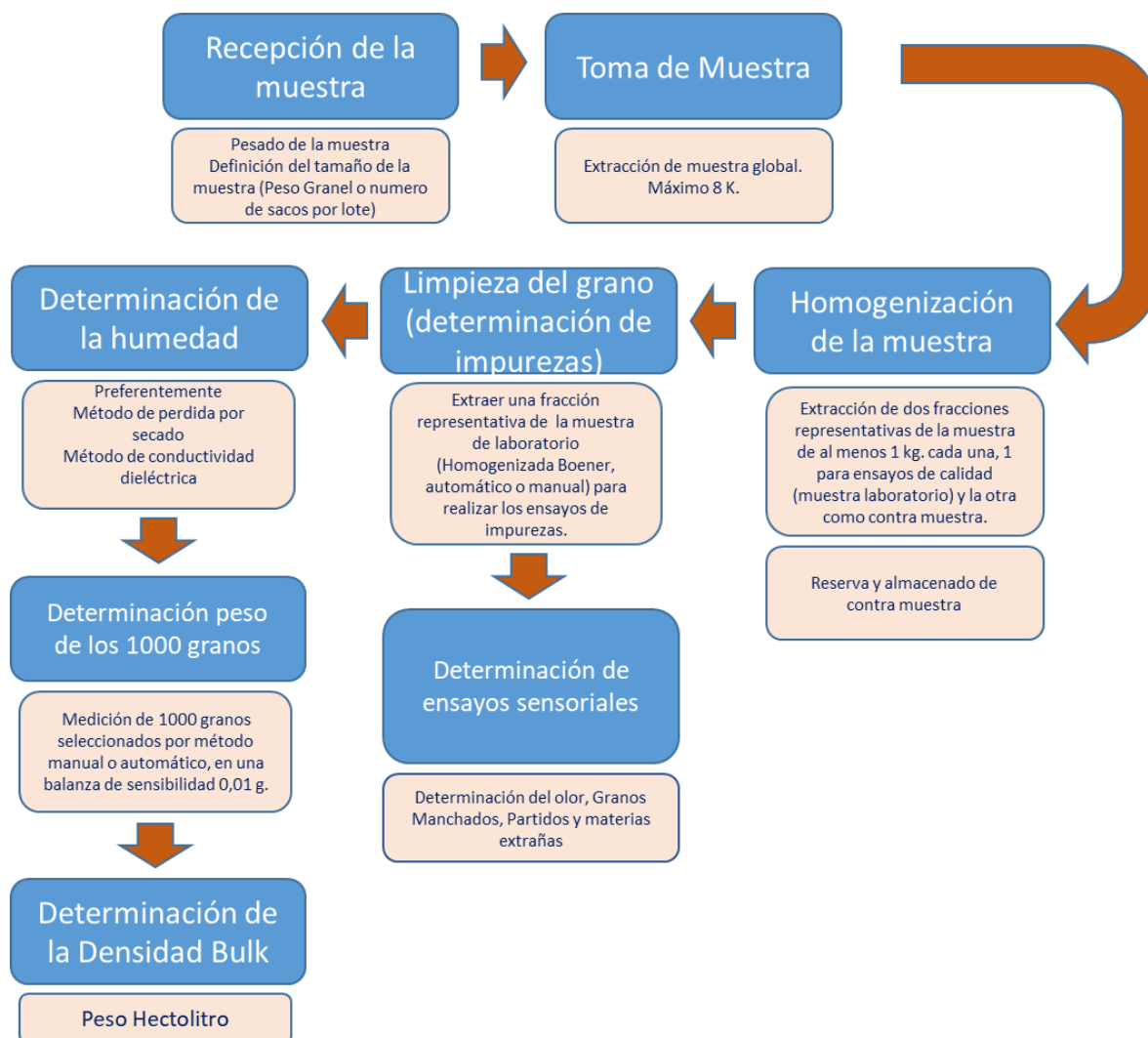
Granos verdes: Corresponden a granos que tienen una coloración verde, signo de inmadurez del grano. Se cuentan las unidades y se registra.

Granos dañados por insectos: Son aquellos granos en que el endosperma muestra evidencia de perforación por algún tipo de insecto. Se cuentan las unidades y se registra.

Expresión resultado:

$\text{Granos dañados} = \text{unidades granos dañados en 100 gramos}$
--

Figura N° 5 Esquema Resumen de Protocolo de Análisis de Calidad de la Avena.



Fuente: Elaboración propia.

6.4. Requisitos de Laboratorios y Buenas Prácticas

Se describen a continuación los requisitos de laboratorios y buenas prácticas, basados en NCh-ISO/IEC 17025:2017.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

Se especifican los requisitos generales de la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios.

2. Requisitos Generales:

Imparcialidad:

Las actividades se deben llevar a cabo de manera imparcial y estructurada, la dirección debe estar comprometida con la imparcialidad y el laboratorio debe ser responsable de la imparcialidad de sus actividades y ser capaz de identificar los riesgos a su imparcialidad.

Confidencialidad:

El laboratorio (y todo su personal) debe ser responsable de la gestión de toda la información obtenida durante la realización de las actividades en el laboratorio.

Requisitos relativos a la estructura:

El laboratorio debe ser una entidad legal, responsable legalmente de las actividades del laboratorio.

Debe identificar el personal de la dirección que tiene la responsabilidad general, debe definir y documentar el alcance de sus actividades.

Las actividades llevadas a cabo deben cumplir los requisitos de esta norma, de los clientes, de las autoridades y de las organizaciones que otorgan reconocimiento.

El laboratorio debe:

- Definir la organización y su estructura,
- Especificar responsabilidades de todo el personal,
- Documentar sus procedimientos a fin de validar los resultados,
- Debe contar con el personal que tenga la autoridad y recursos para: implementación, mantención y mejora del sistema; identificación de desviaciones, asegurar la eficacia de las actividades del laboratorio, entre otras.

4. Requisitos Relativos a los Recursos

Generalidades:

Se debe tener disponible el personal, las instalaciones, el equipamiento, los sistemas y los servicios de apoyo necesarios para realizar las actividades del laboratorio.

Personal:

Todo el personal debe actuar de manera imparcial, ser competente y trabajar de acuerdo con el sistema de gestión del laboratorio.

Se debe documentar los requisitos de competencia para cada función, incluyendo educación, calificación, formación, conocimiento técnico, habilidades y experiencia de todo el personal, debiendo tener un procedimiento y conservar registros para determinar la competencia, selección del personal, formación, supervisión, autorizaciones y seguimientos del personal.

Instalaciones y condiciones ambientales:

Las instalaciones y condiciones ambientales deben ser adecuadas para las actividades del laboratorio y no deben afectar la validez de los resultados.

Se debe realizar seguimiento, control y registros de las condiciones ambientales de acuerdo con especificaciones, métodos y procedimientos.

Equipamiento:

El laboratorio debe tener acceso al equipamiento que se requiere para el correcto funcionamiento de las actividades de laboratorio y que pueden influir en los resultados (instrumentos de medición, software, patrones de medición, material de referencia, reactivos, etc.)

Se debe contar con procedimiento de uso, transporte, almacenamiento, a fin de prevenir contaminación o deterioro y, a su vez, se debe verificar que el equipo cumple con los requisitos especificados.

Se debe establecer un programa de calibración, el que se debe revisar y ajustar según sea necesario.

Un equipo que dé resultados cuestionables o se encuentre defectuoso debe ser puesto fuera de servicio, aislándolo, para evitar su uso.

Se deben conservar los registros de los equipos que influyen en las actividades del laboratorio.

Trazabilidad metrológica:

El laboratorio debe establecer y mantener la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la certidumbre de medición.

Productos y servicios suministrados externamente:

El laboratorio debe asegurarse que los productos y servicios suministrados externamente sean adecuados y utilizados únicamente cuando:

- Están previstos para la incorporación a las actividades propias del laboratorio,

- Se suministran, parcial o totalmente, directamente al cliente por el laboratorio, como se reciben del proveedor externo,
- Se utilizan para apoyar la actividad del laboratorio.

El laboratorio debe definir criterios de evaluación, selección, seguimiento de desempeño y reevaluación de proveedores externos.

5. Requisitos del Proceso

Revisión de solicitudes, ofertas y contratos:

El laboratorio debe contar con un procedimiento para la revisión de solicitudes, ofertas y contratos, que asegure:

- Los requisitos se definan, documenten y comprendan adecuadamente,
- El laboratorio cuenta con la capacidad y los recursos para cumplir los requisitos,
- Cuando se utilizan proveedores externos, se informe al cliente sobre las actividades de laboratorio específicas que serán realizadas por proveedores externos y obtenga la aprobación del cliente.

Se debe informar al cliente cualquier desviación al contrato.

Selección, verificación y validación de métodos:

El laboratorio debe usar métodos y procedimientos apropiados para las actividades de laboratorio, y cuando sea apropiado, para la evaluación de la incertidumbre de medición, así como también las técnicas estadísticas para el análisis de datos.

Todos los métodos, procedimientos y documentación de soporte se deben mantener actualizadas y fácilmente disponibles para el personal.

Validación de métodos:

El laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos desarrollados por el laboratorio y los métodos normalizados utilizados fuera de su alcance, previsto o modificados de otra forma. La validación debe ser tan amplia como sea necesaria para satisfacer las necesidades de la aplicación o del campo de aplicación de datos.

6. Muestreo

El laboratorio debe tener un plan de muestreo y un método de muestreo cuando realiza el muestreo de sustancias, materiales o productos para el subsiguiente ensayo o calibración. El método de muestreo debe considerar los factores a controlar, para asegurar la validez de los resultados del subsiguiente muestreo. El plan y el método de muestreo deben estar disponibles en el sitio donde se lleva a cabo el muestreo. Siempre que sea razonable, los planes de muestreo deben basarse en métodos estadísticos apropiados.

El método de muestreo debe describir:

- La selección de muestras o sitios,

- El plan de muestreo,
- La preparación o tratamiento de una sustancia, material o producto para obtener el ítem requerido.

Se deben conservar los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo que se realiza. Estos ensayos deben contener: referencia del método de muestreo; fecha y hora; datos para identificar y describir la muestra; identificación del personal que realiza el muestreo; identificación del equipo utilizado; condiciones ambientales o de transporte, entre otras.

Manipulación de los ítems de ensayo o calibración:

El laboratorio debe contar con un procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición o devolución de los ítems de ensayo.

El laboratorio debe contar con un sistema para identificar sin ambigüedades los ítems de ensayo.

Al recibir el ítem de ensayo, se deben registrar las desviaciones de las condiciones especificadas.

7. Registros Técnicos:

El laboratorio debe asegurar que los registros técnicos para cada actividad contengan los resultados, el informe y la información suficiente para facilitar, si es posible, la identificación de los factores que afectan al resultado de la medición. Deben incluir también, la fecha e identidad del personal responsable de cada actividad en el laboratorio y de comprobar los datos y resultados.

El laboratorio debe asegurar que las modificaciones a los registros pueden ser trazables a las versiones anteriores o a las observaciones originales.

Evaluación de incertidumbre de medición:

Los laboratorios deben identificar las contribuciones de incertidumbre de medición. Cuando se evalúa la incertidumbre de medición, se deben tener en cuenta todas las contribuciones que son significativas, incluidas aquellas que surgen en muestreo.

Aseguramiento de la validez de los resultados:

El laboratorio debe contar con un procedimiento para hacer el seguimiento de la validez de los resultados. Los datos resultantes se deben registrar de manera que las tendencias sean detectables y cuando sea posible, se debe aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados.

El laboratorio debe hacer seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios: participación en ensayos de aptitud; participación en comparaciones interlaboratorios de diferentes de ensayos de aptitud.

Los datos de las actividades de seguimiento se deben analizar, utilizar para controlar y en caso necesario utilizar para mejorar las actividades del laboratorio.

Informe de resultados:

- Los resultados se deben revisar y autorizar antes de su liberación.
- Los resultados se deben suministrar de manera exacta, clara, inequívoca y objetiva.
- Todos los informes emitidos se deben conservar como registros técnicos.
- Requisitos comunes para los informes: título; nombre y dirección del laboratorio; una identificación única; nombre e información del cliente; descripción del ítem, fecha de ejecución de la actividad en el laboratorio; fecha emisión de informes; referencia al plan o método de muestreo; resultados con las unidades de medición; entre otras.
- El laboratorio debe ser responsable de toda la información suministrada en el informe excepto cuando la información la suministre el cliente.

7. Conclusiones

El estudio realizado ha permitido conocer la situación actual de las metodologías de los análisis de comercialización de la avena en Chile.

En primer lugar, hay que destacar que todas las empresas entrevistadas contaban con sistemas de análisis de comercialización y personal técnico capacitado. Si bien se encontraron diferencias en procedimientos e instrumentos, todas las entrevistadas cuentan hoy con las instalaciones y procesos analíticos operativos.

También es importante señalar la buena disposición y transparencia que mostraron las empresas al momento de levantar la información.

Los elementos más importantes a destacar como conclusiones son:

- Es importante entender que la agroindustria cuando compra la materia prima, en este caso avena, no solo compra los kilos, sino que compra atributos de calidad que son gravitantes para la eficiencia del proceso, almacenaje, rendimiento industrial y calidad del producto final.
- La valoración que hacen las empresas de las diferentes características del producto puede variar en función del procesamiento, de los equipos y de las especificaciones del cliente, respecto del producto final. De esta forma, el poder comprador evalúa a través de diversos análisis sus características y fija el precio que está dispuesto a pagar por la avena.
- Hay características y atributos que son transversales, es decir, están presentes en todas las empresas, y estos corresponden a los criterios de rechazo. La agroindustria rechaza una partida cuando hay una característica que pueda afectar las condiciones de almacenamiento, como presencia de insectos, olores extraños, granos verdes ó fecas, ó exceso de humedad. En estos casos es tolerancia cero.
- Hay otras características, que si bien son evaluadas por todos, los criterios de aceptación y castigo son diferentes. Esto se explica principalmente por las diferencias en equipamiento de las plantas procesadoras, calidad del producto final y líneas de negocios de la empresa. En este grupo están humedad, peso hectolitro, impurezas, granos con defectos, granos dañados y peso de 1000 granos.
- Por último, las características específicas podrían ser los granos verdes y granos manchados, ya que su frecuencia e importancia varía en las diferentes zonas de producción. Si bien todos evalúan estas características, en las producciones de la región de Ñuble y región de Biobío es más probable encontrar granos verdes y no granos manchados, mientras que en La Araucanía es frecuente la presencia de granos manchados.
- En relación con las metodologías de medición, las mayores diferencias se encuentran en los métodos sensoriales y visuales, por el nivel de subjetividad y baja repetibilidad que poseen. Estos métodos se utilizan para cuantificar los granos con

defectos o granos dañados, sin duda, el de mayor controversia es el grano manchado. Es aquí donde no hay definiciones validadas y estandarizadas de la industria y cada empresa evalúa el grado de manchado como lo considera correcto.

- Si bien las empresas pueden tener distinta valoración del grano, y por ende, niveles de tolerancia diferentes, el método de evaluación debe ser estandarizado.
- De la misma forma es necesario consensuar las definiciones. Aun cuando en el taller de trabajo se validaron muchas definiciones, hay algunas que requieren más discusión. Se evidenció que existe un espacio importante para la discusión y el acercamiento a la estandarización de definiciones y procesos que aporten a la transparencia y calidad de las mediciones (precisión y repetibilidad) en los análisis de comercialización.
- Las empresas cuentan con las capacidades técnicas y los equipamientos necesarios para trabajar en el desarrollo e implementación de un reglamento de comercialización para la avena.

8. Referencias

1. <https://boletinagrario.com/ap-6,avena,934.html>
2. www.graintec.com.au
3. <http://www.cgrain.se/cgrain-value.html>
4. Norma NCh-ISO 17025:2017 (requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayos y calibración)
5. Norma NCh-ISO 17065:2013 (Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios)
6. USDA Grain Grading Primer Oct. 2016
7. Resolución 1075/94 Normas de Calidad, Muestreo y Metodología para los granos y subproductos. (Argentina)
8. Beratto Medina, E y R. Rivas 2002. Calidad del grano de avena: características y parámetros de comercialización. P.9-37. Boletín INIA N°87. Temuco, Chile.
9. Canadian Grain Commission. 2018. Official Grain Grading Guide. Cap 7.p151-174. Agosto 2018. Canadá.
10. González H.2008. Efecto de la forma y el tamaño del grano de trigo sobre el peso hectolitro. Tesis para optar al grado de Master en Ciencias Agrarias. Unidad Integrada Balcarce.
11. Grain Trade Australia. 2018/2019. Section 2-Oats Trading Standards. Australia.
12. Grain Trade Australia.2017. Visual Recognition Standards Guide for Grain Commodity
13. Sampling and Assessment. Agosto 2017. Australia.
14. USDA. 2019. Grain: World Markets and Trade.United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service (USDA). Julio 2019.
15. SENASA. 1994. Resolución-1075-1994- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Norma III AVENA. Argentina.

9. Anexos

ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS

Las fichas técnicas presentadas están disponibles en los sitios web de las diferentes empresas.

ANEXO 2 TALLER DE VALIDACIÓN

FICHA TÉCNICA AVENA PELADA ESTABILIZADA

Materia prima: Avena, Avena blanca, Avena común (*Avena sativa*)

Descripción:

Los granos de avena se encuentren estabilizados, significa que han sido sometidos a temperaturas superiores a 105 ° C, por procedimiento hidrotérmico. Así se logra evitar el enranciamiento del producto, al inactivarse las enzimas peroxidasa y lipasa, evitando la descomposición de los granos.

Parámetros Físicos	VALORES PROMEDIOS DE LA AVENA
Calibre (Tamiz)	88,00%
Granos Partidos	0,80%
Granos vestidos	4 en 100 gr.
Granos manchados	0
Granos aplastados	0,20%
Avenilla	Ausente
Optras malezas	Ausente
Trigo	Ausente
cebada	Ausente
Lupino	Ausente
Parámetros Químico - Proximales	VALORES PROMEDIOS DE LA AVENA
Humedad	9,0%
Materia Grasa	9,30%
Proteínas	13,50%
Cenizas	1,52%
Fibra Total	1,57%
Propiedad Microbiológica	VALORES PROMEDIOS DE LA AVENA
Recuento total	1,9 x 10 (3) UFC/g ó ml
Recuento de hongos y levaduras	H:<10 R L:< 10 R
E. Coli	Negativo
Salmonella	Negativo

**Usos:**

Granos de cereales estabilizados están aptos para ser trabajados de otro modo para por ejemplo: mondados, aplastados, en copos, perlados, troceados o quebrantados, la expresión trabajados de otro modo, dice relación con procedimientos mecánicos para la obtención de granos mondados, aplastados, etc.

Presentación:

Sacos de Polipropileno de 50 Kg.

Almacenamiento:

El producto debe ser almacenado en un área fresca ($<20^{\circ}\text{C}$) y seca, alejada de fuentes de calor y olores, debe evitarse la exposición prolongada a la luz solar. La apropiada ventilación del área de almacenaje ayudará a mantener la vida útil del producto.

Vida útil:

Tiempo de vencimiento 1 año a las condiciones antes señaladas.

Aseguramiento de la calidad:

Este producto se ajusta a los requisitos establecidos en la norma técnica vigente.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02 Versión: 09
		<i>Página 1 de 7</i>

	Cargo/Nombre	Firma/Fecha
Elaborado por:	Jefe de Gestión de Calidad	
Revisado por:	Jefe de Producción	
Aprobado por:	Representante de Dirección	

DEFINICIÓN

Avena Pelada Estabilizada (Groat)

El Groat, es el grano entero de Avena pelada que se ha sometido a un tratamiento térmico para inactivar sus enzimas, principalmente lipasa, evitando así su enranciamiento por hidrólisis enzimática, libre de aditivos y conservantes químicos.

Los productos de avena integral contienen 6 de los 8 aminoácidos esenciales para nuestro organismo, 65 % de ácidos grasos insaturados y un contenido de Betaglucanos que supera el 5%.

COMPOSICIÓN

Ingrediente	Contenido
Avena	100%

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS - FÍSICAS - MICROBIOLÓGICAS

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Parámetro	Límites (%)
Humedad	10,00 - 11,50
Proteína	9,50 - 13,60
Fibra cruda (base seca)	Mín. 1,00
Cenizas	Mín. 1,20
Grasa total	Mín. 8,00
Acidez Grasa (expresada en ácido oleico)	Max. 6% (Como porcentaje de la grasa extraída)
Actividad enzimática (lipasa)	Negativa
Aflatoxina Totales (B1-B2-G1-G2)	Max. 10 ppb
Zearalenona	Max. 200 ppb
Deoxinivalenol	Max. 750 ppb
Ocratoxina	Max. 5 ppb
Residuos de Pesticidas	Res.Ex.N°33 de 2010 que fija tolerancias máximas de residuos de plaguicidas en alimentos y Res.Ex.N°762 de 2011.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02
		Versión: 09 <i>Página 2 de 7</i>

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Parámetros	Límite por gramo			
	n	c	m	M
Recuento Aerobios Mesófilos	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	2	<3	20
E. Coli	5	0	<3	--

Donde:

n = número de unidades de muestras a ser examinadas;

c = número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” para que el alimento sea aceptable;

m = valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud;

M = valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud (D.S 977/96).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

DEFECTOS

Parámetros	Límites (100 g de muestra)
Granos Cubiertos	Max. 1% (30 g aproximados)
Granos Manchados	Max. 2 Unidades
Granos Aplastados	Max. 2,0 %
Granos Vanos	Max. 2,0 %
Granos Partidos	Max. 6,0 %
Polvo (US 12)	Max. 2,0 %

IMPUREZAS

Parámetros	Límites (100 g de muestra)
Cáscaras	Max. 6 Unidades
Agujas	Max. 4 Unidades
Otros	0 Unidades

OTROS GRANOS

Parámetros	Límites (100 g de muestra)
Trigo	Max. 0,8 %
Tritricale	Max. 0,8 %
Centeno	Max. 0,8 %
Cebada	Max. 0,8 %
Lupino	Max. 0,2 %
Raps	0,0 %

MALEZAS

Parámetros	Límites (100 g de muestra)
------------	----------------------------

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02
		Versión: 09 <i>Página 3 de 7</i>

Ballica	0 Unidades
Arvejilla	0 Unidades
Rábano	0 Unidades
Avenilla	Max. 2 Unidades
Agrostemas	0 Unidades
Otras	0 Unidades

GRANULOMETRÍA

Parámetros	Límites
Peso Hectolitro	74,0 Kg/Hl Mínimo
Sobre malla 1.80mm x 20mm	Min. 85%

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Color: Castaño o caoba claro.

Apariencia: Típica a grano desnudo de avena.

Olor y Sabor: Característicos a avena tostada, sin olores ni sabores extraños o desagradables (rancio, amargo, a productos químicos).

ALÉRGENOS

Definición del alérgeno: Gluten

En el caso específico de la avena, sí contiene gluten, pero en un muy bajo índice (menor a 100 mg/Kg) lo cual debe ser considerado tomando en cuenta los distintos niveles de celiaquía a los que se ve afecto ese tipo de consumidores y las necesidades nutricionales que éstos tienen, las cuales pueden ser suplidas en gran parte por este cereal.

GRUPO VULNERABLE

Personas que padecen celiaquía o intolerancia al gluten.

Clasificación: Bajo contenido en gluten < 3 ppm

DECLARACIÓN OGM

(Organismos genéticamente modificados)

La avena bruta como materia prima y la avena pelada estabilizada como producto final, no son productos genéticamente modificados.

VIDA ÚTIL

Desde su elaboración y en condiciones óptimas de almacenamiento, su vida útil es de 12 meses.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02
		Versión: 09 <i>Página 4 de 7</i>

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Deberá efectuarse en lugar cerrado, con ventilación protegida del ingreso de insectos, en condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa ambiente, separada de productos químicos, maderas, cereales sin procesar o cualquier producto con olores intensos.

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE:

Tipo de envase primario	: Saco Polipropileno Termo Laminado
Peso	: 50 Kg
Color	: Blanco con impresión (diseño corporativo)
Sellado	: Costura de hilo única, sin saltos ni defectos

El producto será envasado sólo en sacos de polipropileno, con un peso no superior a 50 Kg. Los envases estarán cerrados, sin pérdidas de alimento. No presentará cierres de tipo metálico (ganchos o grampas).

Nuestros envases cumplen con los límites de monómeros residuales establecidos en el Art. 126 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.S 977/96).

ETIQUETADO

Cada envase primario indicará nombre del componente, ingredientes, peso, nombre y dirección del productor, número de lote de manufactura, fecha de elaboración y fecha de vencimiento, cumpliendo con las reglamentaciones sobre rotulado de alimentos del Reglamento Sanitario de los Alimentos (Párrafo II, Art. 107) o en cumplimiento de las especificaciones especiales del cliente y de la reglamentación legal del país de destino según lo requiera el cliente.

INSTRUCCIONES PARA LA MANIPULACIÓN/PREPARACIÓN

La Avena Estabilizada y Pelada Austral Granos, es un producto cocido-esterilizado que comúnmente es utilizado directamente, ya sea para la elaboración de hojuelas o para la elaboración de distintos tipos de harina de avena. De acuerdo a lo anterior, ninguno de los productos mencionados necesita cocción o tratamiento similar para ser destinados a consumo directo.

En las áreas en que se utilice este producto se debe tener la precaución de evitar que se vea expuesto a contaminación microbiológica por mohos, levaduras, enterobacterias y salmonella.

Modo de Preparación

1. Solo uso industrial, según requerimientos técnicos de los procesos en los que vaya a ser utilizado.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02
		Versión: 09 <i>Página 5 de 7</i>

MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN

Todos los productos Austral Granos, son comercializados y distribuidos a través de su departamento comercial y de exportaciones. Nuestros productos son cargados, despachados y/o consolidados en container y/o camiones desde las bodegas y patios de carga habilitados al interior del mismo recinto donde se encuentra ubicada la planta procesadora.

Condiciones Óptimas del Transporte

Debe cumplir con los siguientes requerimientos

- **Contenedor cerrado**
 Debe cumplir con una condición de hermeticidad, salvo por las dos entradas de ventilación que estos equipos poseen. No debe tener entradas de luz ni orificios o daños en el piso, paredes o techo. Además debe encontrarse limpio y seco al momento de la carga.
 Se cubrirá el piso con polietileno o cartón cuando corresponda.
- **Camiones semi abiertos o con barandas**
 Debe encontrarse limpio al momento de la carga, debe portar cubiertas de polietileno para proteger la carga adicionalmente a la carpa, sus paredes y piso deben ser lisos y no presentar roturas u oxido.
 La carpa debe estar en buenas condiciones (limpia y ausencia de roturas) al igual que las cuerdas o eslingas.
- **Camiones Saide**
 No debe tener entrada de luz ni orificios o daños en el piso, paredes o techo, además debe encontrarse limpio y sin manchas de oxido. En el piso y sobre la carga se debe utilizar cubiertas de polietileno.
- **Furgones**
 Debe cumplir con una condición de hermeticidad, no debe tener entrada de luz u orificios o daños en el piso, paredes o techo, además debe encontrarse limpio y sin manchas de oxido. Si el piso es ranurado (frigoríficos), se debe verificar que no mantenga agua o líquidos contenidos en las ranuras.

USO Y BENEFICIOS

Los productos de avena son considerados uno de los alimentos más saludables para la alimentación humana, esto debido en parte a su condición de alimento integral a base de cereales lo que le agrega un valor importante al producto desde el punto de vista de la nueva visión para la nutrición, fomentada por distintas instituciones dedicadas al área de la salud a nivel mundial, la que promueve la alimentación sana y natural incluyendo la utilización de granos enteros de cereal en la dieta con objeto de aprovechar la totalidad de los componentes nutritivos del cereal para así obtener una nutrición mucho más completa lo que mejorará nuestra salud y calidad de vida.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02 Versión: 09
		<i>Página 6 de 7</i>

Dentro de los usos más comunes de la avena están las preparaciones para el desayuno (hojuelas de avena), como ingrediente en alimentos para suplementar la nutrición infantil y de lactantes (harina de avena y hojuelas), como ingrediente en barras de cereal o barras alimenticias para deportistas de alto rendimiento o en diferentes preparaciones culinarias típicas de cada región.

Como alimento, la avena y los productos elaborados a base de este cereal poseen la ventaja de contener el mayor porcentaje de ácidos grasos entre todos los cereales de grano pequeño alcanzando hasta un 9 % dentro de lo cual un 65% corresponden a ácidos grasos insaturados, posee además carbohidratos de fácil asimilación y un destacable contenido de aminoácidos (proteínas) encontrándose 6 de los 8 aminoácidos esenciales para la dieta humana, lo cual supera por mucho a otros cereales tradicionales como el trigo, el arroz, el maíz o la cebada, a todo lo anterior le debemos sumar su importante contenido de fibras solubles e insolubles y su excepcional contenido en Betaglucanos, un polisacárido que posee enormes cualidades de funcionalidad a la hora de regular y bajar el índice glicémico y el colesterol debido a que controla el metabolismo intestinal regulando la digestión y absorción de las grasas.

REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

Todos los productos y procesos realizados por Austral Granos S.A., están en conformidad con:

- Las normas impuestas por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG).
- Reglamento Sanitario de Los Alimentos. D.S 977/96.

METODOLOGÍAS APLICABLES

- NCh 1479Of.1979 Método y Procedimiento de muestreo para Producto Alimenticio a Granel.
- NCh 1650/2Of.2009 Determinación del Contenido Neto en Productos Alimenticios Envasados.
- NCh 841Of. 1978. Determinación de Humedad en Alimentos.
- NCh 1525Of.1979 Residuos de Pesticidas. Límites máximos permitidos en los Alimentos.
- Determinación de residuos de Pesticidas según GLC/ECD-NPD.
- Determinación de Carbamatos según HPLC/DAD.
- Análisis de Lipasa. Pirocatecol 15 minutos (Método Interno).
- Análisis Químico Proximal según Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, A.O.A.C;18ª Edition, 2005.
- Análisis Microbiológicos según Normas Chilenas: 2676/ of 2002, 2734/ of 2002, 2675/ of 2002, 2636/ of 2001, 2635/ 1/ of 2001.
- Determinación de Aflatoxinas en alimentos por HPLC/fluorescencia.
- Determinación de residuos de Ocratoxina en alimentos por HPLC/fluorescencia.
- Determinación de Deoxynevalenol en alimentos por HPLC/DAD.

	Ficha Técnica de Avena Pelada Estabilizada (Groat)	Código: FTG-CC-02 Versión: 09
		<i>Página 7 de 7</i>

APROBACIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN

Interna _____ Fecha _____
 Firma Procesadora de Granos Austral

Cliente _____ Fecha _____
 Firma del representante de la empresa

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Identificación de cambio	Versión
03-01-2007	Creación del documento	00
08-04-2008	Se agrega información sobre grupo vulnerable	01
10-06-2009	Se elimina información sobre grupo vulnerable	02
13-01-2010	Se agrega información sobre grupo vulnerable	03
23-05-2011	Revisión sin modificaciones	04
19-03-2012	Revisión sin modificaciones	05
04-06-2012	Reestructuración completa del documento	06
25-02-2013	Reestructuración parcial del documento	07
29-04-2014	Se agrega definición de parámetros n, c, m y M según D.S 977/96.	08
19-01-2015	Se actualizan límites máximos de Aflatoxinas, Zearalenona, Ocratoxina y Deoxinivalenol según D.S 977/96	09

	FICHA TÉCNICA HOJUELA INSTANTÁNEA DE AVENA				
	FT_05_PA	V.10	29.04.19	Pág. 1 de 3	

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Hojuelas finas de avena de alta calidad; sometidas a un proceso riguroso de estabilizado a altas temperaturas, esto permite inactivar las enzimas lipasa y peroxidasa, evitando que el producto se descomponga y se produzca rancidez. Posteriormente la avena es aplastada o laminada, obteniéndose la hojuela.

COMPOSICION

100% de Avena Natural. No contiene aditivos, preservantes ni colorantes artificiales.

USO PREVISTO

Se puede consumir con: yogurt, frutas, leche fría o tibia, y en la preparación de variadas recetas de cocina ya sea dulce o salada. **No requiere cocción.**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Parámetros	Especificaciones
Humedad	09 – 11%
Cáscaras	02 unidades máximas
Agujas	02 unidades máximas
Impurezas (Hojuelas de trigo, granos manchados, etc.)	10 unidades máximas
Hojuelas gelatinizadas	05 unidades máximas
Granos sin aplastar	02 unidades máximas
Espesor	0,450 – 0,550 micras
Malla 10 (ASTM)	82% mínimo
Malla 20 (ASTM)	15,5% máximo
Fondo	2,5% máximo
Actividad Enzimática	Negativa

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

Porción: ½ Taza (40 gr.)

Porciones por envase: 625

Parámetros	100 gr.	1 porción (40 gr.)
Energía (Kcal)	370	148
Proteínas (g)	11	4,4
Grasas Totales (g)	9,5	3,8
Carbohidratos Disponibles (g)	58	23,2
Azúcares Totales (g)	1,5	0,6
Sodio (mg)	2,6	1,1
Fibra Dietética Total (g)	10,1	4,1
Fibra Dietética Insoluble (g)	5,7	2,3
Fibra Dietética Soluble (g)	4,4	1,8
Colesterol (mg)	0	0

	FICHA TÉCNICA HOJUELA INSTANTÁNEA DE AVENA				
	FT_05_PA	V.10	29.04.19	Pág. 2 de 3	

METALES PESADOS (Artículo 160 RSA)	
Parámetros	Especificaciones Máximas
Arsénico	0,5 mg/kg
Cadmio	0,1 mg/kg
Mercurio	0,05 mg/kg
Plomo	0,5 mg/kg

MICOTOXINAS (Artículo 169 RSA)	
Parámetros	Especificaciones Máximas
Aflatoxinas Totales (B1, B2, G1, G2)	10 ppb
Zearalenona	200 ppb
Ocratoxina	5 ppb
Deoxinivalenol	750 ppb

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS (Artículo 173 RSA)	
Parámetros	Especificaciones Máximas
Mohos	10.000 u.f.c./g
Levaduras	5.000 u.f.c./g
Salmonella	Ausencia
Recuento Aerobios Mesófilos	10.000 u.f.c./g
Coliformes Totales	20 NMP/g
Escherichia Coli	<3 NMP/g
Bacillus Cereus	10.000 u.f.c./g

RESIDUOS DE PESTICIDAS	
Según Resolución Exenta Nº 33 de 2010 que Fija Tolerancias Máximas de Residuos de Plaguicidas en Alimentos y Resolución Exenta Nº 762 de 2011.	

CONSUMIDOR FINAL	
Dirigido a consumo humano.	

ALÉRGENOS	
Contiene Gluten, en un bajo índice (menor a 100 mg/kg).	

GRUPOS VULNERABLES	
- Niños menores de 7 meses. - Celiacos.	

	FICHA TÉCNICA HOJUELA INSTANTÁNEA DE AVENA				
	FT_05_PA	V.10	29.04.19	Pág. 3 de 3	

DECLARACIÓN OGM

La avena como materia prima, y los productos elaborados a partir de esta, no han sido modificados genéticamente.

VIDA ÚTIL Y ALMACENAJE

El producto tiene una duración de 12 meses desde la fecha de elaboración, siendo almacenado en un área fresca y seca.

PRESENTACIÓN

- Envases de Polipropileno (nylon) con bolsa interior, en formato de 25 kg.
- Envases de Polietileno (nylon) de 1 kg, y 500 gramos.

Los envases cumplen con los límites de monómeros residuales establecidos en el Art. 126 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.S. 977/96).

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Transporte cerrado.

Hojuela de avena grano partido

Rolled Oat, Cutted grain

DEFINICIÓN

Granos de avena limpia, descascarada, estabilizada, deshidratada, cortada transversalmente y aplastada para formar hojuelas.

COMPOSICIÓN

Avena Sativa descascarada sin aditivos.

VIDA ÚTIL

12 meses desde la fecha de elaboración.

TIEMPO DE COCCIÓN

Menos de 1 minuto.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Temperatura ideal entre 18 y 25°C.
60% humedad relativa del aire.
Ambiente seco, limpio, ventilado, protegido de la luz solar directa y exceso de polvo.
Separado de productos tóxicos y con olores. Protegido del contacto con el agua y humedad.
Protegido de la contaminación microbiológica

TIPOS DE EMBALAJE

Sacos de polipropileno.
Bolsa interna de polietileno (opcional).
Impresión estándar o definida por el cliente.

ESPESOR

Instantanea
Regular
Tradicional
Tradicional Gruesa

0,30MM - 0,45MM
0,47MM - 0,53MM
0,53MM - 0,58MM
0,58MM - 0,63MM

ANEXO 2 Taller de Validación

El día 2 de septiembre se realizó el **Taller de Validación del "Estudio de las Metodologías para el Análisis Comercial de la Avena para Consumo Humano"** en la ciudad de Temuco con la participación de empresas procesadoras de avena.

Objetivos:

1. Presentar la Matriz de Caracterización de Metodologías de los análisis de comercialización de la avena
2. Desarrollar discusión entre agentes sobre las definiciones y metodologías utilizadas en los análisis de comercialización de la avena.
3. Validar la caracterización de los análisis de comercialización.

PROGRAMA	
10:00-10:15	Registro de Participantes
10:15-10:20	Palabras de Bienvenida
10:20-10:40	"La experiencia de la Aplicación de la Ley que regula las transacciones de Productos Agropecuarios y sus Reglamentos" Andrea García Lizama Profesional Rubro Cereales – Depto. de Análisis de Mercados y Políticas Sectoriales
10:40-11:00	"Estudio de las Metodologías para el Análisis Comercial de la Avena para Consumo Humano" María Soledad Valenzuela M. Socia Asesorías Agroalimentarias y Comercio Internacional – AACI
11:00-11:30	Presentación "Métodos de Análisis e instrumentos " Juan Pablo Molineiro Lic. Químico-Especialista en Instrumentación Analítica Preguntas-Conformación de Grupos de Trabajo
11:30-11:45	Coffe Break
11:45-12:30	Grupo de trabajo 1: Discusión definiciones y métodos de análisis e instrumentos Facilitador: Soledad Valenzuela Grupo de trabajo 2: Discusión definiciones y métodos de análisis e instrumentos Facilitador: Juan Pablo Molineiro
12:30-13:00	Plenario Presentación conclusiones

Una vez terminada las presentaciones se realizó la conformación de dos mesas de trabajo:

Grupo 1: Facilitador Juan Pablo Molineiro

Nombre	Empresa	Cargo
Eric Caces	AEG	Jefe de Calidad
Marlene Diaz	Avenas del Pacifico	Jefe de planta
Claudia Acosta	Avenatop	Gerente de abastecimiento
Leonardo Iglesias	Coagra agroindustrial	Jefe de Calidad
Jose Miguel Vial	Empresas Carozzi	Gerente zona sur
Elias Reyes	Empresas Gorbea	E. Calidad
Rocio Vasquez	Empresas Labbe	Aseguramiento de Calidad
Margarita Fuentes	Granos Austral	Gerente planta
Luis Zavala	Huertos Collipulli	Gerente de operaciones
Marcela Villalobos	Molinera Itata	Jefa de producción
Armando Berdichevsky	Molinera Itata	Gerente
Daniela Prieto	Monteverde	Aseguramiento de Calidad

Grupo 2: Facilitador María Soledad Valenzuela

Nombre	Empresa	Cargo
Patricio Silva	AEG	Jefe de compras
Karen Poblete	Avenatop	Jefa de Gestión de Calidad
Osvaldo Vallejos	Avensur	Jefe gestión Calidad
Juan P	Coagra agroindustrial	Jefe de planta
Marcia Griffi	Empresas Carozzi	Jefe de Calidad
Daniel Rivas	Empresas Gorbea	Jefe de Producción
Sergio Cortes	Empresas Labbe	Gerente de producción
Gastón Trewhela	Huertos Collipulli	Asesor
Scarlette Torres	Huertos Collipulli	Aseguramiento de calidad
Yoselyn Baeza	Molinera Itata	Aseguramiento de calidad
Alejandra Gajardo	Monteverde	Aseguramiento de Calidad
Juan Cáceres	Monteverde	Jefe de ventas

Actividades Mesas de trabajo:

1. Validar las definiciones y votar quienes están de acuerdo y quienes modificarían, anotando las modificaciones sugeridas.
2. Validar la matriz comparativa de atributos. Se debe conversar sobre los atributos uno a uno
3. Se les pide a los participantes definir si el método que se usa está bien o si considera que es factible sea modificado
4. Una vez terminar la vocera/o del grupo debe compartir en el plenario

Resultados Mesas de Trabajo

Muestreo	Practica actual-Equipo	Método de Medición Grupo 1	Método de Medición Grupo 2	Método con el que se quedan y Observaciones
Toma de muestra	Manual	6	6	En grupo 1 Validan ambos métodos, siempre y cuando se realicen bajo protocolo estandarizado de toma de muestra. En grupo 2 validan toma de muestra manual.
	Automática	5	2	
	Ambas		1	
Homogeneización muestra	Manual	5	3	En grupo 1 optan por migrar a Boerner.
	Automático	1	1	
	Boerner	5	3	En grupo 2, optan por ambos manual y Boerner, siempre y cuando sigan protocolo
	Manual y Boerner		1	

Causal de rechazo	Practica actual-Equipo	Método de Medición Grupo 1	Método de Medición Grupo 2	Método con el que se quedan
Humedad	Termobalanza	Casi todas por equipo conductividad (8) y tienen termobalanza para chequear	2	En ambas mesas eligen medición por sistema de conductividad, por ser más rápido
	Equipo conductividad		6	
	Ambas		2	
Peso hectolitro	Balanza Shopper	10	7	En ambas mesas eligen medición con balanza Shopper
	Equipo conductividad	1	1	
Insectos vivos	Visual - cero tolerancia	En ambas mesas tienen la misma forma de evaluar estos parametros		Los insectos vivos en cosecha no tienen relevancia en almacenaje. Si son relevantes los insectos vivos que aparecen en compras de avena fuera de temporada de cosecha. En olores, hay una empresa del grupo 2 que maifiesta que también realizan prueba para sabor. Consideran olor-sabor
Olores	Sensorial - cero tolerancia			
Granos verdes	Visual - cero tolerancia			
Fecas	Visual - cero tolerancia			

Factor de Calidad	Practica actual	Método de Medición Grupo 1	Método de Medición Grupo 2	Método con el que se quedan
Peso 1000 granos	Manual	4	6 (1 cuenta 1000; 3 cuentan 200x5; 1 cuenta 50 x 20; 1 cuenta 100 x10)	No existe consenso en cuanto a la estandarización para conteo manual. En ambos grupos surge que el conteo manual es subjetivo a la persona que lo realiza más que al número de granos, por el sesgo que pueda existir al seleccionar los granos. Se plantea estandarizar la forma que se toma la muestra de los granos. 2 empresas del grupo 1 no realizan este análisis.
	Automático	5	3	
Impurezas gruesas (cáscaras, residuos malezas)	Granulometría ; Tamizador malla oblonga: Primera malla: 2,1 x20 o 1,75 x20mm o 2,0 x 20mm. Segunda malla 1,75x20 mm ; 1,625 x 20mm Fondo Medido como % ó Unid/100 granos	Primera malla; 2,2 x 20 mm (1); 2,1 x 20mm (5); 2,0 x20mm (2). Segunda malla todas 1,75 x20mm. Fondo	Mencionan utilización de Malla de 4,0 x 20mm que permite limpieza de impurezas gruesas. Esta puede ser optativa. Indican el uso de un set de tamiz, de primera, segunda malla y fondo. El rango para primera malla es 2,2; 2,1 o 2,0 x 20mm. La segunda malla es 1,75 x 20 mm y un Fondo	La estandarización del set de 3 tamices queda resuelto en ambos grupos. Queda pendiente definir el tiempo en que se agitan los tamices
Materias extrañas (residuos no avena; plásticos, terrones, piedras, tornillos etc.)				
Otros granos o malezas (Trigo, cebada, avenilla, otras no identificadas)				
Semillas redondas				
Impurezas finas (polvo, raps, ballica, otros)				
Granos partidos-defecto				
Granos pelados-defecto				
Granos delgados-defecto				
Granos dobles-defecto				
Proceso descascarado	Descascadora automática laboratorio	Automática	Automatica	En el grupo de trabajo 2 se manifiesta la problemática de la estandarización del procedimiento. Existen diferencia en cuanto a la presión y al tiempo en que hacen funcionar el equipo para extraer la cáscara. Queda como interrogante si es necesario estandarizar
Granos manchados-daño	Visual-manual	Visual-manual	Visual-manual	Algunas empresas han trabajado set de foto o muestrario donde esta determinado el porcentaje de manchado que se considera en la contabilización. Proponen tener un patrón de fotos para este daño. Mencionan unas tablas que tiene INIA.
Granos germinados-daño	visual-manual	visual-manual	visual-manual	
Granos enfermos-daño	visual-manual	visual-manual	visual-manual	
Otros daños?				

Resultados definiciones

DEFINICIÓN	DE ACUERDO SI / NO	OBSERVACIÓN
Primera inspección visual en el camión. Corresponde a la revisión que se realiza al producto al momento de ingreso a la planta y mientras se mantiene contenido en el camión. Durante la observación se busca verificar color, olor e insectos , también se busca identificar plagas , insectos vivos (principalmente gorgojos), fecas, malos olores .	SI	En ambas mesas mencionan que los insectos vivos no son relevantes en tiempo de cosecha, pero si en cuando reciben camiones en el período que el grano ha estado almacenado. Es difícil discriminar los insectos vivos en el camión. Se ratifica en el laboratorio.
Muestra primaria: Corresponde a las muestras obtenidas en 5 o 6 puntos diferentes del camión y/o carro con el tomador de muestra.	SI	
Muestra homogeneizada: Corresponde a la muestra compuesta por las muestras primarias. De este volumen de muestra se toma una cantidad que se guarda como contramuestra.	SI	
Muestra laboratorio: Es la reducción de la muestra homogeneizada para realizar la evaluación de los parámetros de calidad de avena.	SI	
Impurezas gruesas: Corresponde a todo material que queda sobre la primera malla (puede ser tamiz de 2,1 x20; o 1,75x20) y que no es avena. Se pueden encontrar semillas de malezas, semillas redondas y semillas de otros granos como trigo o cebada. Además, piedras, tierra, plásticos, cáscaras u otras materias extrañas al cultivo.	NO	Impureza: Corresponde a todo material que queda sobre la primera malla (2,1 x20mm o 2,0 x20mm) y que no es avena (se puede encontrar; semillas de otros granos o malezas, piedras, tierra, plásticos, cáscaras u otras materias extrañas al cultivo), y a todo material que pasa la segunda malla (1,75 x20mm) y queda en el fondo, puede ser polvo, restos del cultivo y semillas de

		malezas como ballica o de otros cultivos como semillas de raps.
Impurezas finas: Corresponde a todo material que pasa la primera malla y puede quedar en la segunda malla (puede ser tamiz de 1,75 x20mm; o 1,5x20mm) o en el fondo. Corresponden a polvo, restos del cultivo y semillas de malezas como ballica o de otros cultivos como semillas de raps.	NO	Se agrega a la definición de impurezas como un todo.
Semillas redondas: corresponden a las semillas de mayor tamaño que tiene forma cilíndrica.	NO	Más que definición por forma, se agrupan como otras semillas.
Otras semillas o malezas: Trigo, raps, cebada, avenilla, ballica, arvejilla, rábano, otras no identificadas.	NO	Corresponden a otros granos o semillas distintos a avena, que quedan retenidos en la malla 2,1 x20mm. Entre ellas se encuentran trigo, cebada, avenilla, arvejilla, rábano, garbanzo.
Granos dobles: Se refieren a aquellos granos dobles de avena, que uno de ellos puede o no estar llenado y ser de menor tamaño.	NO	Corresponden a dos granos de avena unidos o pegados. Quedan retenidos en la malla 2,1 x 20mm.
Granos delgados:	AGREGAR	Corresponden a aquellos granos de avena que quedan retenidos en la malla 1,75 x 20mm.
Granos verdes: Corresponden a granos de avena que han sido cosechados antes de su madurez y tienen un color verde. O también a granos de otras semillas o malezas que están verdes o inmaduros, lo que genera problemas de humedad en el almacenaje.	NO	Corresponden a granos de avena o de otras semillas que quedan retenidos entre los tamices 2,1 x20mm y 1,75 x 20 mm, que han sido cosechados antes de su madurez y tienen un color verde.

Granos germinados o brotados: granos que presenten el germen abierto o con indicio del proceso de germinación.	SI	
Granos chupados: corresponden a aquellos granos de avena que tienen una deformación y aparecen chupados. Puede ser producto de helada o sequía.	SI	
Granos pelados y partidos: son aquellos granos que se encuentran sin sus envolturas y aquellos granos que se encuentran fragmentados respectivamente.	SI	Se separan. Granos pelados: son aquellos granos que se encuentran sin sus envolturas. Granos partidos: son aquellos granos que se encuentran fragmentados en cualquier proporción (no están completos).
Avena limpia: Corresponde a los granos de avena que quedaron sobre la primera malla y de donde se eliminaron las impurezas.	SI	
Granos manchados: se identifican aquellos granos que presentan alguna superficie manchada en el grano. Para determinar las manchas la avena se pela.	NO	Corresponden a aquellos granos pelados que muestran cualquier presencia de mancha en la superficie del grano.

Factor de extracción de pelado: Se define como el porcentaje de granos pelados (sin cáscara) obtenidos al descascarar o pelar mecánicamente 100 gramos de muestra de avena cubierta (con cáscara o capotillo). En otras palabras, como la relación entre peso de grano pelado y los 100 gramos de peso de los granos de avena con cáscara.	SI	No se llega a consenso en cuanto a la presión que se debe utilizar y al tiempo. Surge la inquietud si es necesario estandarizar estos parámetros.
---	-----------	--

Factor de Rendimiento Industrial: Se determina de los granos que pasaron por la peladora. Se pesan los granos y luego se separan los granos que quedaron vestidos después de pasar por la peladora. El peso del grano pelado sobre este total se entrega como resultado de la calidad o rendimiento industrial. Mide que tan fácil de pelar es la avena que se recibe. Sobre cierto valor se bonifica al agricultor.	NO	Es prácticamente lo mismo que la anterior, por lo tanto, se elimina.
Peso Hectolitro: relación entre la masa del grano y el peso. Se mide en kg/hl.	SI	
Peso 1.000 granos: corresponde al peso en gramos del equivalente a 1.000 granos.	NO	corresponde al peso en gramos del equivalente a 1.000 granos, limpios después del tamizado.
Humedad: porcentaje de agua del grano vestido.	SI	
Olor de avena: la avena tiene un olor característico, algo dulzón.	Agregar olores extraños	Olor avena: la avena tiene un olor característico. Olor extraño de avena: es cualquier olor diferente al olor característico de la avena. Se asocia a dos orígenes; contaminación química o bien a presencia de hongos que genera un olor a “azumagado”.

Comentarios Taller de Validación

En cuanto a las definiciones, se validaron las que encontraron correctas y se modificaron aquellas con reparos.

Impurezas fue una de las definiciones a corregir, identificándose como todo aquel material que no fuera avena y quedara retenido ya sea sobre la primera malla de 2,1x 20mm o bien en el fondo de los tamices.

Otros granos de semillas y malezas se corrigieron identificando que granos se encuentran en esta categoría y más que discriminar por la forma de la semilla se deben agrupar como un total de otras semillas y corresponden a las que quedan sobre la malla de 2,1 x20mm. En este grupo las semillas o granos que significan un descuento se separan y se contabilizan. El resto de las semillas que no significan descuento se consideran impurezas. No existe doble contabilización para el agricultor.

En el caso de los granos verdes, en la definición propuesta aparecían granos verdes de avena y granos verdes de otras semillas lo que genero la discusión que los granos verdes de otras semillas deberían quedar en el rango de otras semillas. Sin embargo, si los granos verdes que no sean avena quedan entre los tamices 2,1x20mm y 1,75 x 20 mm se consideraran como verdes ya que esta condición afectará al almacenaje.

Si bien los granos manchados es un tema sensible para todas las empresas, se definió que cualquier presencia de mancha en un grano pelado de avena, se considerara como daño por las consecuencias que puede generar ya sea en el almacenamiento o en la calidad del producto final. Se planteó tener un patrón con fotos para las empresas de lo que se considera mancha. Además, se habló de unas tablas que tendría INIA.

Para el caso de la presencia de olores extraños, se identificaron que los olores que se consideran como extraños y son causal de rechazo están asociados a olores que pueden venir de contaminación por algún producto químico, producto de la fumigación o derrame de combustible u otros líquidos que afecten la inocuidad del grano. Y también a olor asociado a la presencia de hongo, dando un olor a enmohecido al grano. Cuando el olor es por almacenamiento, al pelar el grano este olor desaparece a diferencia de los señalados previamente.

En cuanto a las definiciones se llegó a consenso en todas, lo que genero mayor discusión fueron los métodos de medición.

En cuanto a la forma de toma de muestra, todos coinciden que la forma manual es la que presenta mayor robustez como método de medición. Es el método que todos tienen implementados sea que lo utilicen o no (en caso de tener automático) y que si se realiza bajo un protocolo estandarizado es replicable en todas las empresas. Por parte de la molinera Itata, se señaló que además en el sistema automático era importante contemplar que la succión de la muestra no se realizará con presión, ya que esto daña los granos y no era justo para los agricultores.

En la homogeneización si bien muchos tienen manual, se señaló que están dispuestos a migrar al homogeneizador tipo Boerner. Los que además procesan trigo, señalaron que es probable que es lo que se solicitara a los procesadores. Cumple las funciones de mezclar, dividir y homogeneizar y permite que la contramuestra que se guarda sea equivalente a la muestra del laboratorio de la

empresa procesadora. Reconocen que todo lo que elimine el sesgo del error humano da mayor confianza al agricultor.

En la medición de humedad, todos utilizan los sistemas rápidos de medición de conductividad puesto que en tiempo de cosecha están con la presión de los camiones esperando. Cuando existe un resultado muy cercano al límite de rechazo se procede a repetir la medición con termobalanza. Cuentan con ambos equipos para realizar la medición de humedad.

El peso hectolitro está bastante estandarizado y todos utilizan la balanza Shopper. El procedimiento de toma de muestra se encuentra protocolizado. Si bien hay empresas que tienen sistema que mide hectolitro y humedad de todas formas prevalece el sistema shopper.

El peso de los 1000 granos es una evaluación que no todas las empresas realizan. De las empresas presentes hay 2 empresas que no consideran este atributo para el análisis comercial. El método de conteo puede ser manual y automático. La forma de conteo manual varía de empresa a empresa, contando 50, 100, 200 o 250 granos y luego multiplicando por el múltiplo para llegar a los 1000 granos. Coinciden que el conteo tiene mucho error, pero más que por la cantidad que se cuenta, tiene relación con el sesgo de la persona al seleccionar los granos. Se plantea la posibilidad de estandarizar la forma en que se toma la muestra de los granos a contar para disminuir este sesgo. Se afirma que la técnica debería ser automático, sin embargo existe un costo relacionado al equipo. La muestra se toma sobre los granos limpios que fueron tamizados.

Finalmente, para realizar la separación de impurezas y también la identificación de defectos y daños, el tamizado es el método utilizado para realizar el análisis. Se llegó a consenso que se utiliza un set de tamices conformado por una primera malla (varía dependiendo de la empresa en 2,2 x 20 mm; 2,1 x 20 mm o 2,0 x 20 mm), segunda malla de 1,75 x 20 mm y un fondo. Falta por definir el tiempo de agitación de los tamices, de manera que todos estuvieran estandarizados. Puede variar entre 30 segundos o 60 segundos.

El procedimiento de descascarado es un tema que quedó sin resolver. Todos utilizan la máquina automática peladora variando entre empresas la presión con que se pela y la duración del tiempo en que se hace funcionar la máquina. Se mencionó desde 15 segundos hasta 3 minutos. Presión de 2 o 3 bares. Estas variables determinarán que tan efectivo pueda ser el pelado del grano. Si se utiliza una mayor presión y tiempo puede que se descascare mayor porcentaje de granos. O si se elige menor presión, pero mayor tiempo puede que se llegue a un resultado similar. El cuestionamiento aparece ya que la peladora busca reflejar lo que sucede en la planta procesadora. Muchas veces las empresas van corrigiendo estos parámetros para adaptarlo a lo que sucede en el proceso y sea un reflejo real de cómo comportará el grano analizado. Entonces, es común que estas variables sean específicas a cada empresa.