

INFORME FINAL

BIENES PÚBLICOS PARA LA COMPETITIVIDAD

TITULO DEL PROYECTO

**LEVANTAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE
INFORMACIÓN DE VARIEDADES DE OLIVO CON
POTENCIAL ECONÓMICO PARA MEJORAMIENTO
OFERTA EXPORTABLE**

NOMBRE BENEFICIARIA

UNIVERSIDAD DE CHILE

Código 11BPC-10039

OCTUBRE 2014

1.- ANTECEDENTES GENERALES.

Antecedentes de la beneficiaria:

Entidad beneficiaria: **UNIVERSIDAD DE CHILE**
Dirección: **SANTOS DUMONT 964**
INDEPENDENCIA
Fono: **2-29781665**
Director del proyecto: **NALDA ROMERO PALACIOS**
Mail director proyecto: **nromero@uchile.cl**

Síntesis del proyecto:

Objetivo general:

Levantar y procesar información de variedades de olivo con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola Nacional.

Objetivos específicos:

1. Definir el efecto varietal sobre su comportamiento fenológico y productivo de variedades de olivo cultivados en una zona en particular.
2. Identificar y cuantificar la composición química y los componentes bioactivos de los aceites de oliva extra virgen monovarietales procedentes de 26 variedades del Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco.
3. Determinar los perfiles sensoriales de los aceites de oliva extra virgen monovarietales procedentes de 26 variedades del Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco.
4. Elaborar los contenidos y preparar el material de difusión para lograr la adecuada transferencia de los conocimientos e información obtenidos como resultados del proyecto.
5. Difundir y transferir los conocimientos e información obtenidos como resultados del proyecto a los beneficiarios finales.

Principales Resultados

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Etapa N° 1 | Levantamiento y procesamiento de información científica tecnológica de las variedades del Banco de Germoplasma (Desarrollo del bien público). | |
| Producto / Resultado | Descripción | N° mes de Termino |
| Informe de avance del proyecto. | Informe de avance de acuerdo a las pautas de INNOVA CHILE de CORFO. | Mes 16 |
| Reporte escrito y digital con toda la información analizada y procesada obtenida de la Etapa 1 del proyecto. | Reporte escrito y digital con toda la información proveniente de la Etapa Nro 1, que es analizada y procesada con el fin de poder elaborar los contenidos que serán difundidos y transferidos tanto a los olivicultores, a los académicos y todo el público interesado en estas temáticas. | Mes 25 |
| Reporte escrito y digital con estado del arte de otras variedades | Se realizará una prospección de otras variedades no incluidas en el Banco de Germoplasma de olivos, de modo de realizar un estado del arte con la información recopilada en estas variedades. | Mes 25 |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Etapa N° 2 | Elaboración de los contenidos y preparación del material de difusión. | |
| Producto / Resultado | Descripción | N° mes de Termino |
| Material escrito para difusión y transferencia. | Material escrito (Folletos técnicos, fichas técnicas, pendones, etc.) elaborado e impreso por una empresa de publicidad. | Mes 26 |
| Material audiovisual para difusión y transferencia. | Material audiovisual (Presentaciones en PPT, videos, etc.) elaborado por una empresa de publicidad que diseñe y prepare este material. | Mes 26 |
| Organización de las actividades de difusión y transferencia. | Reuniones del equipo de trabajo del proyecto para organizar las distintas actividades de difusión y transferencia. | Mes 26 |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Etapa N° 3 | Difusión y transferencia de los conocimientos e información. | |
| Producto / Resultado | Descripción | N° mes de Termino |
| Coordinación con organizaciones de olivicultores. | Reunión con a lo menos 8 organizaciones de olivicultores. | Mes 27 |
| Publicaciones científicas. | Dos publicaciones en revistas científicas. | Mes 30 |
| Presentación en Congresos Nacionales e Internacionales. | Tres presentaciones de los resultados del proyecto a Seminarios Nacionales e Internacionales. | Mes 27 |
| Difusión masiva de los resultados del proyecto. | Tres seminarios con una asistencia estimada de 80 personas en cada seminario. | Mes 30 |
| Degustación de los aceites de oliva de las variedades. | 240 personas tienen acceso a degustar los aceites de oliva provenientes de las variedades estudiadas. | Mes 30 |
| Conocimiento en terreno de los olivicultores y viveristas de las distintas variedades de olivos. | Visita de 30 olivicultores y viveristas al Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco. | Mes 30 |
| Transferencia directa y personalizada de conocimientos a olivicultores. | Transferencia directa de conocimiento de las nuevas variedades de olivos a lo menos a 20 olivicultores. | Mes 31 |
| Informe final del proyecto. | Informe Final de acuerdo a las pautas de INNOVA CHILE de CORFO. | Mes 32 |

Indicadores

| Nombre indicador (descripción) | Fórmula | Meta % | Plazo meses | Medios de verificación | Supuestos / observaciones | Producto o resultado asociado al indicador |
|--|--|--------|-------------|----------------------------------|---------------------------|--|
| Informe de avance escrito e ingresado a SGP de INNOVA CHILE | 1 informe | 100 | 24 meses | Informe escrito e ingreso a SGP. | No hay | Informe de avance del proyecto. |
| Reporte con los resultados agronómicos de las variedades de olivos. | 1 reporte | 100 | 24 meses | Informe escrito | No hay | Reporte escrito y digital con toda la información analizada y procesada obtenida de la Etapa 1 del proyecto. |
| Reporte con los resultados de la identificación y la cuantificación de la composición química y de los componentes bioactivos de los aceites de oliva. | 1 reporte | 100 | 24 meses | Informe escrito | No hay | |
| Reporte con los resultados de la determinación de perfiles sensoriales de los aceites de oliva. | 1 reporte | 100 | 24 meses | Informe escrito | No hay | |
| Reporte con estado del arte de otras variedades | 1 reporte | 100 | 24 meses | Informe escrito | No hay | |
| Material escrito. | 300 folletos impresos y 10 pendones | 100 | 2 meses | Folletos y pendones | No hay | Material escrito para difusión y transferencia. |
| Material audiovisual. | 5 Presentaciones en PPT y un video de difusión | 100 | 2 meses | PPT y video | No hay | Material audiovisual para difusión y transferencia. |
| Material con resultados incorporado a Paginas Web. | Incorporación de resultados en Paginas Web | 100 | 2 meses | Información subida a Internet | No hay | Información en Página Web de U. Chile, INIA y Asociaciones de productores. |
| Reuniones de organización de difusión y transferencia. | 4 reuniones de trabajo | 100 | 2 meses | Actas de reuniones | No hay | Organización de las actividades de difusión y transferencia. |
| Reuniones con organizaciones de olivicultores. | 2 reuniones de trabajo | 100 | 6 meses | Actas de reuniones | No hay | Coordinación con organizaciones de olivicultores. |
| Publicaciones científicas. | Dos publicaciones | 100 | 6 meses | Paper enviados | No hay | Publicaciones científicas. |
| Participación en | Tres | 100 | 6 meses | Trabajos | No hay | Presentación |

| | | | | | | |
|---|--|-----|---------|---|--------|---|
| Congresos Nacionales e Internacionales. | presentaciones | | | presentado a los Congresos | | en Congresos Nacionales e Internacionales . |
| Seminarios de difusión. | Tres seminarios | 100 | 6 meses | 80 personas asisten por cada seminario | No hay | Difusión masiva de los resultados del proyecto. |
| Degustación de los aceites de oliva. | En paralelo con los seminarios de difusión | 100 | 6 meses | 240 personas tienen acceso a degustar | No hay | Degustación de los aceites de oliva de las variedades. |
| Días de campo. | Visita de Banco de Germoplasma de Olivo | 100 | 6 meses | 30 olivicultores y viveristas visitan el Centro Experimental Huasco | No hay | Conocimiento en terreno de los olivicultores de las distintas variedades de olivos. |
| Transferencia directa. | Transferencia directa a olivicultores | 100 | 6 meses | A lo menos a 20 olivicultores. | No hay | Transferencia directa y personalizada de conocimientos a olivicultores. |
| Informe final escrito e ingresado a SGP de INNOVA CHILE | 1 informe | 100 | 6 meses | Informe escrito e ingreso a SGP. | No hay | Informe final del proyecto. |

Fecha de informe final

Este informe final describe las actividades realizadas en el proyecto desde 06 de octubre del 2011 al 06 de octubre del 2014.

2.- METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO.

La metodología de trabajo para el cumplimiento de los objetivos del proyecto esta siendo ejecutada en tres etapas, las cuales son:

| | |
|----------------------------|--|
| Nº Etapa: | Etapa 1 |
| Nombre de la Etapa: | Levantamiento y procesamiento de información científica tecnológica de las variedades del Banco de Germoplasma (Desarrollo del bien público). |
| Descripción: | Definición de efecto varietal sobre su comportamiento fenológico y productivo de variedades de olivo cultivados en una zona en particular, identificación y cuantificación de la composición química, los componentes bioactivos y determinación de perfiles sensoriales de los aceites de oliva extra virgen monovarietales procedentes de 26 variedades del Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco. Reporte con estado del arte de otras variedades no incluidas en el Banco de Germoplasma de olivos. |
| Duración: | 24 meses |

| | |
|----------------------------|--|
| Nº Etapa: | Etapa 2 |
| Nombre de la Etapa: | Elaboración de los contenidos y preparación del material de difusión. |
| Descripción: | Confección de los contenidos y preparación del material de difusión para lograr la adecuada transferencia de los conocimientos e información obtenidos como resultados del proyecto. |
| Duración: | 2 meses |

| | |
|----------------------------|--|
| Nº Etapa: | Etapa 3 |
| Nombre de la Etapa: | Difusión y transferencia de los conocimientos e información. |
| Descripción: | Difusión y transferencia de los conocimientos e información mediante diferentes tipos de actividades y mecanismos de acceso a los beneficiarios finales. |
| Duración: | 6 meses |

Actividades de las etapas

| | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|--------------------------------|
| Etapa N° 1 | Levantamiento y procesamiento de información científica tecnológica de las variedades del Banco de Germoplasma (Desarrollo del bien público). | | | |
| Objetivo Especifico Asociado | 1, 2 y 3 | | | |
| Nombre de la Actividad | Descripción completa de la actividad | Hitos de la Actividad | Participantes | Mes de Inicio y Termina |
| 1.1) Registro de variables climáticas. | Toma de registros de temperaturas desde estación meteorológica del C E Huasco. | Planillas de temperaturas y días grado en las zonas realizadas. | Francisco Tapia | Mes 1 al Mes 24 |
| 1.2) Realización de calicatas, descripción, muestreo de suelo y análisis de suelo. | Definición de los puntos de realización del estudio, confección de calicatas, descripción de perfil de suelo y toma de muestras de suelos para su envío a laboratorio, análisis de fertilidad, salinidad y física de suelo. Actividades a | Descripción de suelo realizado y análisis de suelo concluido. | Carlos Sierra Operario Por definir | Mes 2 al Mes 3 |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | desarrollar en el Banco de Germoplasma (B.G.) del C E Huasco. | | | |
| 1.3) Muestro para Análisis foliar. | Toma de muestras foliares de las 26 variedades del B.G. y envío a laboratorio de la UChile para su análisis nutricional. | Muestras entregadas al laboratorio. | Francisco Tapia C Profesional Aporte PTI Operario Por definir | Mes 2 y Mes 14 |
| 1.4) Análisis foliar. | Análisis de muestras foliares de las 26 variedades del B.G. | Resultados nutricionales por variedad y por temporada. | Nalda Romero | Mes 2 y Mes 14 |
| 1.5) Registros fenológicos | Seguimiento semanal del desarrollo del cultivo en cada variedad en el B.G. | Determinación de la curva de desarrollo por variedad y por temporada. | Francisco Tapia C Operario Por definir | Mes 2 al Mes 24 |
| 1.6) Registros de manejo agronómico. | Definición y aplicación del manejo agronómico único para todas las variedades en estudio del B.G. | Plan de manejo realizado y aplicado. | Francisco Tapia C Carlos Sierra B Operario Por definir | Mes 2 al Mes 24 |
| 1.7) Estadística de producción. | Control productivo por año de cada variedad del B.G. | Estadísticas de producción realizadas. | Francisco Tapia C Profesional Aporte PTI | Mes 5 al Mes 6 y Mes 17 al Mes 18 |
| 1.8) Recolección Olivas en Banco Germoplasma. | Cosecha de olivas de 26 variedades del B.G. para su envío a proceso de extracción en Laboratorio del C E Huasco, Vallenar. | Plan de muestreo realizado y aplicado. | Francisco Tapia C Profesional Aporte PTI | Mes 5 al Mes 6 y Mes 17 al Mes 18 |
| 1.9) Determinación RG y extracción aceite. | En muestras de oliva cosechadas de las 26 variedades del B.G. se determinará rendimiento graso, Soxhlet, y se extraerá aceite en C E Huasco, Vallenar. Los aceites extraídos se enviarán a los Laboratorios para su análisis químico y sensorial. | Rendimiento graso definido y muestras de aceite enviadas a laboratorio especializado. | Francisco Tapia C Operario NN Profesional del PTI | Mes 5 al Mes 6 y Mes 17 al Mes 18 |
| 1.10) Tratamiento estadístico de los datos agronómicos. | Integración de la información obtenida en las actividades precedentes en C E Huasco. | Determinación de los efectos agronómicos sobre la producción de aceite. | Carlos Sierra B Francisco Tapia C | Mes 10 al Mes 11 y Mes 22 al Mes 23 |
| 1.11) Elaboración de un reporte con los resultados agronómicos | Se elaborará un reporte con la integración de la información de los resultados agronómicos del proyecto. | Reporte con resultados agronómicos | Francisco Tapia C Carlos Sierra B | Mes 11 y 12 Mes 23 y 24 |

| | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|---|
| 1.12) Determinación de parámetros de calidad. | Se determinarán los parámetros de calidad, acidez e índice de peróxido, en los aceites de oliva de las 26 variedades del B.G. según normas AOCS, en Laboratorio CIDGRA de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. | Resultados de acidez e índice de peróxido por variedad y por temporada. | Jaime Ortiz Analista Químico | Mes 5 al Mes 7 y Mes 17 al Mes 19 |
| 1.13) Caracterización del perfil de ácidos grasos | Se determinarán los perfiles de ácidos grasos en los aceites de oliva de las 26 variedades del B.G. por GC-FID en Laboratorio CIDGRA de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. | Resultados de perfiles de ácidos grasos por variedad y por temporada. | Paz Robert Analista Químico | Mes 6 al Mes 8 y Mes 18 al Mes 20 |
| 1.14) Determinación de la composición de los compuestos fenólicos. | Se desarrollará la metodología para la determinación de los perfiles de compuestos fenólicos y se llevará a cabo en los aceites de oliva de las 26 variedades del B.G. en Laboratorio CIDGRA de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. | Metodología montada en el laboratorio. Resultados de perfiles de compuestos fenólicos por variedad y por temporada. | Nalda Romero Memorista postgrado | Mes 4 al Mes 9 y Mes 17 al Mes 21 |
| 1.15) Determinación de la composición y del contenido en esteroides. | Se determinarán la composición de esteroides en los aceites de oliva de las 26 variedades del B.G. por GC-FID, en Laboratorio CEPEDEQ de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. | Resultados de composición de esteroides por variedad y por temporada. | Betsabet Sepúlveda Memorista 1 | Mes 6 al Mes 9 y Mes 18 al Mes 21 |
| 1.16) Determinación de tocoferoles y tocotrienoles. | Se determinará el perfil de tocoferoles y tocotrienoles en los aceites de oliva de las 26 variedades del B. G. por HPLC-Fluorescencia, en Laboratorio CIDGRA de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. | Resultados de composición de tocoferoles y tocotrienoles por variedad y por temporada. | Jaime Ortiz Memorista 1 | Mes 7 al Mes 9 y Mes 19 al Mes 21 |
| 1.17) Determinación de la capacidad | Se desarrollará la metodología para | Resultados de actividad antioxidante por variedad | Paz Robert Memorista 2 | Mes 4 al Mes 9 |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| antioxidante por método ORAC | determinar la capacidad antioxidante y se llevará a cabo en los aceites de oliva de las 26 variedades del B.G. por espectrofluorimetría, en Laboratorio CIDGRA, Fac. Cs. Qcas. y Farmacéuticas, U. Chile. | y por temporada | | y Mes 17 al Mes 21 |
| 1.18) Ensayos preliminares de composición en compuestos volátiles por SMPE-GC | Se desarrollará la metodología para la determinación de compuestos volátiles por GC- MS y se aplicará preliminarmente a algunas variedades del B. G. en Laboratorio CEPEDEQ, Fac. Cs. Qcas. y Farmacéuticas, U. Chile | Resultados preliminares de perfil de compuestos volátiles en algunas variedades y por temporada. | Nalda Romero Memorista postgrado | Mes 9 al Mes 11 y Mes 21 al Mes 23 |
| 1.19) Tratamiento estadístico de los datos químicos | Integración de la información obtenida en las actividades precedentes en U. Chile | Reporte de tratamiento estadístico de los resultados químicos | Paz Robert Nalda Romero Jaime aortiz | Mes 10 al Mes 11 y Mes 22 al Mes 23 |
| 1.20) Reporte con los resultados de la identificación y la cuantificación de la composición química, y de los componentes bioactivos. | Se elaborará un reporte con la integración de la información de los resultados de la composición química y de los componentes bioactivos. | Reporte con resultados químicos | Nalda Romero Jaime Ortiz Paz Robert Betsabet Sepúlveda | Mes 11 y 12 Mes 23 y 24 |
| 1.21) Evaluación Organoléptica de los aceites de oliva extra virgen del Banco de Germoplasma | La evaluación Sensorial se realizará en el PANEL CATA MENDOZA DE ACEITE DE OLIVA, sitiado en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza Argentina. Se comprobará la conformidad de los aceites de oliva extra virgen de las 26 variedades del B.G. Se realizará la evaluación organoléptica de los aceites, se seleccionarán los descriptores característicos y efectuará la validación sensorial y operativa. | Gráfico del perfil sensorial característico por variedad y por temporada. | Verónica Araniti Mónica Bauzá | Mes 6 al Mes 9 y Mes 18 al Mes 21 |

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|---|
| | Introducción de lista definitiva de descriptores y evaluación de intensidad en hoja de perfil. Análisis estadístico de los datos. | | | |
| 1.22) Tratamiento estadístico de datos sensoriales | Integración de la información sensorial obtenida en | Reporte de tratamiento estadístico de los resultados sensoriales | Verónica Araniti Mónica Bauzá | Mes 10 al Mes 11 y Mes 22 al Mes 23 |
| 1.23) Reporte con los resultados de la determinación de perfiles sensoriales de los aceites de oliva. | Se elaborará un reporte con la integración de la información de los resultados de la evaluación organoléptica de los aceites de oliva extra virgen del B.G. | Reporte con los resultados sensoriales | Verónica Araniti Mónica Bauzá | Mes 11 y 12 Mes 23 y 24 |
| 1.24) Tratamiento estadístico de datos con integración de las variables agronómicas, químicas y sensoriales | Considerando los bloques matriciales de variables independientes (X_i , agronómicas) y de variables dependientes (Y_i , químicas y sensoriales) se evaluará la posible relación y correlación entre los bloques X e Y, ya sea como bloques por separado como en conjunto. De esta manera se podrá investigar, inferir y predecir posibles relaciones de dependencia a partir de la estructura de correlaciones subyacente. Asimismo el conjunto de métodos permitirá discriminar las variables involucradas en base a su mejor calidad explicativa/predictiva. Se considera la aplicación del método OSC (ortogonal signal correction) para preprocesar y filtrar los datos. Todo el análisis se realizara con el software Statgraphics Centurion 16. | Modelos explicativos entre variables. | Jorge Saavedra | Mes 23 al Mes 24 |
| 1.25) Elaboración del informe avance del | Elaboración del Informe de avance de acuerdo a las pautas de | Entrega del Informe de Avance a INNOVA CHILE de CORFO. | Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 16 |

| | | | | |
|---|---|---|---------------------------------|------------------|
| proyecto. | INNOVA CHILE de CORFO. | | | |
| 1.26) Prospección de información sobre otras variedades que se estén cultivando en el país. | <p>Prospección de otras variedades que pudieran cultivarse en el país y que no se encuentran entre las 26 variedades que se estudiarán del Banco de Germoplasma de olivos de INIA, ubicado en el Valle del Huasco. Se realizará un Estado del Arte de la información disponible sobre estas variedades. Para cumplir con este propósito se generarán vínculos con entidades que puedan tener información como ChileOliva, Asociaciones, Laboratorio de Elaiotecnica (Universidad de Tarapacá) y Depto de Agroindustria Facultad de Cs Agronómicas de la Universidad de Chile.</p> | Un informe con el estado del arte de la información disponible de estas variedades. | Equipo de trabajo | Mes 17 al mes 25 |
| 1.27) Consolidación de la información. | Toda la información proveniente de esta etapa del proyecto es analizada y procesada con el fin de poder elaborar los contenidos que serán difundidos y transferidos tanto a los olivicultores, a los académicos y todo el público interesado en estas temáticas. | Un reporte escrito y digital con toda la información analizada y procesada obtenida del proyecto. | Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 23 y 24 |

| Etapa N° 2 | Elaboración de los contenidos y preparación del material de difusión. | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| Objetivo Especifico Asociado | 4 | | | |
| Nombre de la Actividad | Descripción completa de la actividad | Hitos de la Actividad | Participantes | Mes de Inicio y Termina |
| 2.1) Diseño e impresión de material de difusión. | Con la información consolidada se procederá a subcontratar a una empresa de publicidad que diseñe e imprima el material de difusión necesaria para el adecuado desarrollo de las actividades de la Etapa 3 del proyecto. | Material escrito diseñado e impreso (Folletos técnicos, fichas técnicas, pendones, etc.) | Empresa de publicidad subcontratada. | Mes 25 al Mes 26 |
| 2.2) Diseño y preparación de material audiovisual. | Con la información consolidada se procederá a subcontratar a una empresa de publicidad que diseñe y prepare material audiovisual necesaria para el adecuado desarrollo de las actividades de la Etapa 3 del proyecto. | Material audiovisual diseñado y preparado (Presentaciones en PPT, videos, etc.) | Empresa de publicidad subcontratada. | Mes 25 al Mes 26 |
| 2.3) Organización de las actividades de difusión y transferencia. | Reuniones del equipo de trabajo del proyecto para organizar las distintas actividades de difusión y transferencia. | Tres reuniones realizadas para la organización de las actividades de difusión y transferencia. | Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 26 |

| Etapa N° 3 | Difusión y transferencia de los conocimientos e información. | | | |
|---|--|---|--|--------------------------------|
| Objetivo Especifico Asociado | 5 | | | |
| Nombre de la Actividad | Descripción completa de la actividad | Hitos de la Actividad | Participantes | Mes de Inicio y Terminó |
| 3.1) Reuniones de coordinación con organizaciones de olivicultores. | Reuniones de coordinación con organizaciones de olivicultores que a la fecha están funcionando en nuestro país. Estas reuniones se llevarán a cabo en Santiago (ChileOliva; Huasco ChileOliva agrupa al 70% de los productores de aceite del país. | Reunión a lo menos con 8 organizaciones de olivicultores. | Organizaciones de olivicultores Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 27 |
| 3.2) Publicaciones científicas. | Se escribirán dos publicaciones científicas con los resultados del proyecto a una revista de la especialidad. | Dos publicaciones científica enviada a Revista de la especialidad. | Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 30 |
| 3.3) Presentación en congresos Nacionales e Internacionales. | Se enviarán los resultados del proyecto a congresos nacionales e internacionales | Tres trabajos enviados a congresos nacionales e internacionales | Equipo de trabajo del proyecto. | Mes 27 y Mes 30 |
| 3.4) Difusión de resultados en Paginas WEB | Se difundirán los resultados del proyecto a través de las páginas web de las siguientes instituciones: 1.- Beneficiario, Universidad de Chile, que incluya en su sistema de bibliotecas en línea en "Catalogo A. Bello" la información y resultados generados en el proyecto, o a través de un Link a la página web de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. 2.- El co-ejecutor el INIA en su web institucional, link bibliotecas en línea. 3.- Páginas Web de agrupaciones y asociaciones existentes (Ej. ChileOLiva). | Difusión en al menos Tres páginas Web | Flavio Rodriguez | Mes 27 |
| 3.5) Seminarios de difusión de los resultados del proyecto a los beneficiarios. | Se realizaran 3 seminarios de difusión de los resultados del proyecto. Uno en la | Tres seminarios con una asistencia estimada de 80 personas en cada seminario. | Olivicultores, viveristas, académicos y público | Mes 28 al Mes 30 |

| | | | | |
|--|---|---|---|-------------------------|
| | <p>zona norte (La Serena), otro en la zona sur (Talca) y el último en Santiago.</p> <p>En los seminarios se incluirán las ventajas comparativas de Chile en los tratados de libre comercio y las normativas actuales vigentes y denominación de origen.</p> | | <p>interesado.</p> <p>Equipo de trabajo del proyecto.</p> | |
| 3.6) Degustación de los aceites de oliva de las variedades. | <p>Durante los seminarios de difusión, se realizara como una actividad en paralelo, una degustación de los aceites de oliva extra virgen monovarietales procedentes de las 26 variedades del Banco de Germoplasma.</p> | <p>240 personas tienen acceso a degustar los aceites de oliva provenientes de las variedades estudiadas.</p> | <p>Olivicultores, viveristas, académicos y público interesado.</p> <p>Equipo de trabajo del proyecto.</p> | <p>Mes 28 al Mes 30</p> |
| 3.7) Días de campo. | <p>Se organizará la visita de a lo menos 3 grupos de olivicultores y viveristas, para conocer el Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco.</p> | <p>Visita de 30 olivicultores y viveristas al Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco.</p> | <p>Olivicultores y viveristas.</p> <p>Equipo de trabajo del proyecto.</p> | <p>Mes 28 al Mes 30</p> |
| 3.8) Transferencia directa y personalizada de conocimientos a olivicultores. | <p>Se transferirá conocimiento en forma directa y personalizada a los olivicultores que manifiesten interés en la plantación de variedades de olivos diferentes a las tradicionalmente existentes a la fecha en Chile.</p> | <p>Transferencia directa de conocimiento de las nuevas variedades de olivos a lo menos a 20 olivicultores.</p> | <p>Olivicultores.</p> | <p>Mes 29 al Mes 31</p> |
| 3.9) Coordinación con el Área de Inversiones de CORFO para entregar resultados a futuros inversionistas. | <p>Se coordinará con el área de inversiones de CORFO, para que facilite la entrega de estos resultados a los futuros inversionistas de aceite de oliva, a empresarios del rubro que están en expansión o que estén buscando alternativas de diversificación productiva.</p> | <p>Coordinación con área de Inversiones de CORFO</p> | <p>CORFO y Equipo de trabajo del proyecto.</p> | <p>Mes 29 al 31</p> |
| 3.10) Elaboración del informe final del proyecto. | <p>Elaboración del Informe Final de acuerdo a las pautas de INNOVA CHILE de CORFO.</p> | <p>Entrega del Informe Final a INNOVA CHILE de CORFO.</p> | <p>Equipo de trabajo del proyecto.</p> | <p>Mes 31 al Mes 32</p> |

3.- PROBLEMAS TÉCNICOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto en el segundo año logró desarrollar las metodologías de ORAC para la determinación de la capacidad Antioxidante y de los Compuestos fenólicos que quedaron pendientes en el año uno. Estas fueron aplicadas a las 26 variedades de aceites de oliva virgen extra.

No hubo problemas técnicos en la ejecución del proyecto.

4.- EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Las etapas y actividades ejecutadas a la fecha de entrega del presente informe de avance son:

Etapa N° 1: Levantamiento y procesamiento de información científica tecnológica de las variedades del Banco de Germoplasma (Desarrollo del bien público).

Actividad 1.1) Registro de variables climáticas.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Los registros de información agrometeorológica, ha sido obtenida de la estación meteorológica automática que INIA posee en el Centro Experimental Huasco (Coordenadas: E 324129 S 6837100), donde se encuentra al Banco de Germoplasma de Olivo.

La información se ha ordenado en función del estado de desarrollo activo de las variedades, es decir desde inicios de crecimiento de las yemas reproductivas hasta la cosecha del fruto o estado maduro. Estas se presentan en los cuadros 1 y 2, correspondiendo a las temporadas 2011-2012 y 2012-2013 respectivamente. Ver **Anexo Actividad 1.1 Variables Climáticas**.

Al comparar ambas temporadas desde el punto de vista térmico, se encuentra que la última (2012-2013) presentó temperaturas máximas medias levemente superior a la de la temporada anterior, sin embargo, las temperaturas extremas absolutas fueron considerablemente mayor en la temporada precedente (2011-2012), sobresaliendo las máximas absolutas de este período, lo que indicaría que el desarrollo del fruto y del aceite debieran ser diferentes en cuanto a cantidad como en componentes químicos, lo que podría reflejarse también en el aspecto sensorial de los aceites.

Actividad 1.2) Realización de calicatas, descripción, muestreo de suelo y análisis de suelo.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

En el mes de enero se realizaron las calicatas en el Banco de Germoplasma de Olivo que INIA posee en el valle del Huasco. Esta actividad consistió en definir los sitios, construcción de las calicatas, descripción de los perfiles de suelo y toma de muestras, las que fueron enviadas a laboratorios para ser analizadas química y físicamente.

La metodología utilizada fue la siguiente:

Los sitios fueron definidos homogéneamente dentro de la superficie de 1 hectárea que ocupa el mencionado Banco, ubicándose dos calicatas en el extremo superior y dos en la parte media a baja. Cada calicata fue construida utilizando una máquina retroexcavadora a una profundidad media de 1,5 metros y de superficie de 1 m². Estas calicatas fueron realizadas sobre la línea de plantación, en el punto medio de los árboles.

La descripción de suelo fue realizada por el profesional especialista en suelos de INIA, sr Carlos Sierra, quien utilizó técnicas de campo de determinación de texturas (tacto), color mediante tabla de colores Munsell y de presencia de sales (reacción al HCl). En cada perfil de suelo, se describieron los horizontes, de los cuales fueron tomadas muestras las que luego se enviaron a laboratorios para determinar características químicas (fertilidad y salinidad) y físicas (constantes hídricas).

Las características generales del suelo donde se sitúa el Banco de Germoplasma de Olivo son las siguientes:

Serie La Compañía (LCM); familia Franco fino esquelético, carbonático, térmico y orden Aridisol. Topográficamente encuentra en posición de terraza aluvial alta, de exposición norte, con pendiente de 1 a 4%. Escasa evolución y presentan acumulaciones de Carbonato de Calcio (horizonte petrocálcico), denominado "tertel" semipermeable al agua y a las raíces, en seco. Este horizonte fluctúa entre los 30 y 80 cm de profundidad. Poseen sustrato aluvial con clastos redondeados (bolones) medios a grandes. La textura predominante es franco arcillo arenoso en profundidad.

De acuerdo a la caracterización de este suelo, éste corresponde a un suelo clásico de condiciones de aridez, con bajo contenido de materia orgánica (menos de 1%), mayor disponibilidad de nitrógeno calcio en superficie, la que disminuye en profundidad. El desarrollo de raíces es más abundante en los primeros 20-40 cm de profundidad. Las características químicas de pH varían entre 7,5 y 8,2. La relación carbono nitrógeno es baja, lo que se debe a la escasa presencia de materia orgánica de los suelos, la que disminuye en profundidad.

La mayor disponibilidad de nutrientes se encuentra en los primeros horizontes de los suelos, que es donde se concentra la mayor actividad microbiológica y desarrollo de raíces del olivo. Este es un suelo que se asemeja a las condiciones de suelo desde donde es originario el olivo. Los antecedentes de descripción de suelo y analítica de laboratorio de las calicatas, se presentan en **Anexo Actividad 1.2 calicata**.

Como conclusiones del estudio de suelos realizado, se puede indicar lo siguiente:

- Contenido salino moderadamente alto en el primer horizonte de las calicatas 1 y 2.
- Los contenidos de nitrógeno disponible son más altos en el primer horizonte, predominando los nitratos.
- Los contenidos de calcio tienden a incrementarse en profundidad, debido a mayor contenido de carbonatos.
- Niveles bajos de hierro y zinc en los suelos de las calicatas 2 y 3, desde el primer horizonte.
- El primer horizonte de los suelos de las calicatas 1 y 2 se clasifica como salino no sódico.
- Los contenidos de boro son ligeramente bajos, especialmente en las calicatas 1 y 3.

Actividad 1.3) Muestro para Análisis foliar.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

En ambas temporadas (2011-2012 y 2012-2013) durante la tercera semana de enero se realizó el muestreo de hojas de cada una de las variedades incluidas en este estudio.

El procedimiento de muestreo fue realizado en función a lo establecido en el proyecto, tomando hojas del tercio medio de ramillas de crecimiento de la última temporada. Se colectaron 100 hojas por muestra, correspondiendo a tres repeticiones por variedad. Estas fueron enviadas a laboratorios de la Universidad de Chile (Facultad de Química y Farmacia), donde se determinó el contenido de nutrientes foliar.

Actividad 1.4) Análisis foliar.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Cada una de las muestras fue sometida a secado, de manera de fijar las muestras frente a un eventual repetición de análisis.

Cada una de los parámetros analizados, representan la línea base nutricional de las respectivas variedades. Estos niveles nutricionales están relacionados con las producciones de las temporadas inmediatamente anterior y define la presente temporada.

Los elementos que se relacionan directamente con la producción son el nitrógeno y el boro, cuyo efecto se aprecia en un ciclo completo que sería de dos años consecutivos. Los otros nutrientes como magnesio y hierro principalmente están relacionados con la madurez del fruto e indirectamente con el contenido de aceite. Respecto de la calidad, principalmente el nitrógeno se relaciona con antioxidantes, donde en la medida de existir una falta de este elemento, el nivel de compuestos antioxidantes (polifenoles) se vería afectado, lo que favorece la calidad del aceite desde el punto de vista de sus efectos que puede causar en la salud humana.

En **Anexo Actividad 1.4 Análisis Foliar**, se presenta la línea base de los principales nutrientes presentes en tejidos de las diferentes variedades de olivo estudiadas.

Los niveles definidos como normales, se encuentran entre 1,5 y 2,0% de nitrógeno en hojas. Para la primera temporada de estudio, en nueve de las variedades en estudio se encontraron dentro de este rango, 10 con valores cercano a el nivel inferior y el restante se encuentra entre 1,1 y 1,2%, lo que indica que están en situación deficitaria.

Respecto del nutriente boro, éste según los antecedentes internacionales, se define como normal sobre 19 mg/kg, donde prácticamente la totalidad de las variedades evaluadas se encuentra sobre este valor, siendo el máximo de 34,7 mg/kg de B en tejido foliar.

Durante la segunda temporada de evaluación, los valores nutricionales encontrados fueron los siguientes:

En cuanto a los macro nutrientes analizados, solo el calcio fue deficiente en la variedad Nocellara del Belice. El resto se encontró adecuado en todas las variedades.

Los micro nutrientes evaluados, el elemento mas crítico encontrado fue el Zinc, el cual fue deficiente en 9 variedades (Grappolo Limarí, N del Bélice, Barnea, Leccino, Nociara, Manzanilla Chilena, Koroneiki, Biancolilla y Liguria). Los contenidos de Manganeso en su mayoría se encontraron en niveles adecuados a excepción de Nocellara del Belice que presentó 19,5 mg Kg⁻¹ , siendo levemente inferior al límite permitido.

El efecto de estos valores diferentes se debe a que no todas las variedades tienen una eficiencia similar en la absorción de estos nutrientes, lo cual además reflejará los diferentes rendimientos de fruta y calidad de aceite obtenido.

Actividad 1.5) Registros fenológicos

Esta actividad se cumplió en un 100%.

La fenología o estado de desarrollo visible de las diferentes especies, es un elemento que permite interpretar la relación que tiene la especie y sus variedades con el medio, principalmente con las condiciones climáticas y de manejo agronómico. El presente estudio considera un seguimiento semanal mediante observaciones realizadas a los árboles, utilizando la metodología que define el crecimiento de yemas en invierno hasta la madurez del fruto. Cada uno de estos estados de desarrollo, son definidos en el tiempo, lo cual se asocia a las condiciones de temperaturas, definiendo los requerimientos térmicos que requiere cada variedad para desarrollar cada una de estas etapas. Las mediciones se iniciaron a fines de invierno del año 2011 (Septiembre), siguiendo el desarrollo frutal hasta otoño del año 2012, donde al completar la madurez, los frutos fueron cosechados, momento en que el olivo entra en receso hasta la siguiente temporada.

En los cuadros 13 y 14 se presentan los datos de fenología resumidos observados durante las temporadas de desarrollo de fruto correspondiente a los períodos 2011-2012 y 2012-2013, ver **Anexo Actividad 1.5 Fenología**.

Cada letra representa un estado fenológico, iniciándose en la letra A como pleno receso y finalizando en la letra J, con fruto totalmente maduro (piel y pulpa negro). Los otros estados son B (inicio brotación), C (inicio de formación racimo floral), D1 (racimo floral expandido), D11 (botones florales evidentes), E (corola partida con estambres visibles), F1 (inicio floración), F11 (plena floración), G (fruto cuajado), H (endurecimiento carozo) e I (pinta o envero).

La floración, durante la temporada 2011-2012, ocurrió en tres semanas consecutivas, siendo las más adelantadas la variedad Manzanilla de Sevilla y las más tardías Picual, Frantoio, Carrasqueña, Oliva di Cerignola, Itrana, Manzanilla Chilena, Leccino, Grappolo Limarí, Liguria, Picuda, Nocellara del Belice, Sevillano (Azapa) y Picholine. La cosecha de olivas se ha definido entre los estados I, J, los

cuales corresponden a II índice de madurez 3-4. Prácticamente la totalidad de las variedades inicia su estado de madurez la primera quincena de mayo, siendo las variedades más tardías Biancolilla, Arbequina, Oliva di Cerignola, Barnea y Sevillano (Azapa). Estas maduran (por color) en el mes de junio.

La segunda temporada, la floración se ha retrasado respecto de lo sucedido en la anterior, siendo ésta además más extendida. Algunas variedades no han presentado floración como Frantoio y en otras esta ha sido escasa. Respecto del orden de floración ésta ha presentado comparativamente ciertas, sin embargo esto aún no es posible definir con exactitud debido a que se encuentra en proceso.

La floración ha sido uno de los aspectos relevantes a destacar, pues ha sido bastante irregular este fenómeno en las diferentes variedades. Los antecedentes registrados se presentan en el Cuadro 15.

Los valores que se indican en el Cuadro 15, corresponde al promedio de tres árboles que se encuentran en evaluación. Un año "on" como se define aquella temporada de alta producción, se encuentran porcentajes de floración por sobre el 70% en todas las variedades. Para la presente temporada, debido a los bajos porcentajes de floración se define como año "off", de decir de escasa producción.

La maduración de los frutos ha sido desplazada en 20 días en promedio para la mayoría de las variedades, lo que es consecuente con la variación de temperaturas entre los dos años evaluados. Mayores detalles en **Anexo Actividad 1.5 Fenología**.

Actividad 1.6) Registros de manejo agronómico.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Las plantas han sido obtenidas mediante propagación vegetativa, con el método de enraizamiento de estaquillado semi leñoso mediante nebulización, las que fueron plantadas en campo a una distancia de 7 x 7 metros, de orientación norte-sur. El método de riego empleado corresponde al de goteo, cuya frecuencia es diaria, aportando un volumen de agua anual promedio en torno a los 13.000 m³/ha. Los volúmenes de agua aplicado obedecen a la demanda evapotranspirativa, la cual depende de las condiciones ambientales (ET_o) y del cultivo (KC) que empleando la metodología FAO 34, se determinan las demandas netas del cultivo. En los cuadros 16 y 17 (**Anexo Actividad 1.6 Manejo Agronómico**), se presentan los cálculos y valores mensuales aportados de agua de riego por los olivos plantados en el banco de germoplasma durante las temporadas 2011-2012 y 2012-2013.

De acuerdo a los antecedentes que entregan los cuadros 6 y 7, se puede apreciar comparativamente que en la segunda temporada se ha aportado menos agua, lo cual se debe a que ha habido una menor demanda evapotranspirativa como consecuencia de la inestabilidad atmosférica registrada en este período. Esta menor demanda puede ser una de las causantes de la baja producción que se espera para la cosecha 2013. Las condiciones en que se ha regado el Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco de INIA en Vallenar no son restrictivas, de manera de que el desarrollo de las variedades se expresen sin restricción.

La fertilización se realizó en función del estado nutricional que presentan anualmente los olivos, según análisis foliares. Durante las dos temporadas ha sido realizada en forma dirigida a cada árbol mediante incorporación de fertilizante al suelo. La época en que se realiza corresponde a los meses de octubre-noviembre de los años 2011 y 2012, período en que se encuentra un activo crecimiento de las raíces, produciéndose la máxima absorción de nutrientes por parte de los árboles, nutrientes que sirven para la acumulación de reservas que se utilizan en el período de llenado de frutos (febrero a cosecha). Esta aplicación se realiza con una sola dosis de un kg de urea por árbol al año, lo que equivale a 92 UN.

El estado fitosanitario del huerto no presentó situaciones que ameriten el control de plagas o enfermedades, debido a que ninguna de las plagas y enfermedades detectadas estuvieron sobre

umbrales de daño económico. Las plagas detectadas corresponden a *Saissetia oleae* (Conchuela negra del olivo), *Siphoninus phillyreae* (Mosquita blanca del Fresno) y *Aspidiotus nerii* (Escama blanca de la hiedra) y las enfermedades como *Spilocaea oleagina* (Repilo u Ojo de pavo) y *Pseudocercospora cladosporioides* (Repilo plumizo o emplomado).

En relación a las labores de poda, esta no ha sido una labor rutinaria, puesto que el manejo llevado desde su formación, es decir, un solo tronco, con ramas madres creciendo libremente a partir de los 80 cm de altura, la poda se limitó solo a remover ramas dañadas por la cosecha anterior y eliminación de brotes vigorosos en la base y/o en la copa que entorpezcan la entrada de luz.

Actividad 1.7) Estadística de producción.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

La producción histórica ha sido registrada desde el año 2003 a la fecha, las que se presentan en el Cuadro 18 (**Anexo Actividad 1.7 Producción**), allí se indican las producciones media y acumuladas de las 26 variedades, expresadas en toneladas por hectárea.

De acuerdo a la producción registrada anualmente, se aprecia que existen variedades con mayor alternancia productiva, como Picual, Carrasqueña, Oliva di Cerignola, Liguria y Picuda, que han presentado años sin producción. Otras variedades con menor intensidad de alternancia productiva son Frantoio, Nabali, Itrana, Grappolo Limarí, Manzanilla Chilena, Kalamata y Sevillano (Azapa).

La producción unitaria de las variedades en estudio para la temporada 2011-2012 y 2012-2013, se presentan en los Cuadros 19 y 20 **Anexo Actividad 1.7 Producción**.

Los antecedentes productivos que muestra el Cuadro 19, indican una gran variabilidad de kilogramos de olivas por árbol, donde la alternancia productiva se manifiesta con producciones de menos de 20 kg por árbol y de más de 100 kg de olivas por árbol. Ello significa que para la próxima temporada se esperaría una producción inversa, donde aquellas variedades con más de 100 kg por árbol, su producción será mínima o nula, como se ha indicado en capítulo anterior de fenología, donde Frantoio, en los árboles estudiados, no presenta floración en la temporada en curso.

La producción de la temporada 2012-2013, tuvo una reducción del 51% respecto a la obtenida la temporada anterior. En esta última temporada, se encontró árboles sin producción al igual que tres variedades que no produjeron, por lo que se buscaron muestras de olivas en lugares cercanos, que representen las condiciones agroclimáticas en evaluación y poder extraer aceite para completar la serie de dos años con las variedades en estudio, sin embargo, en la variedad Itrana, no fue posible obtener producciones en otros sectores, por lo que se optó por cambiar la variedad por Manzanilla Chilena en esta temporada.

El rendimiento de olivas por hectárea, tiene un efecto directo sobre el rendimiento graso y la calidad de aceite.

Actividad 1.8) Recolección Olivas en Banco Germoplasma.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

La recolección de olivas de cada una de las variedades que contempla el estudio, se inició según lo contemplado, cuando éstas alcanzaron la coloración intermedia entre verde y negro, estado 3-4 según Índice de Ferreira. De acuerdo a la evaluación fenológica, este estado coincide en la letra I, según se indica en la actividad 1.5, Cuadro 3.

Las olivas fueron recolectadas a mano, almacenadas en cajas cosecheras de 20 kg, de material inerte y transportado inmediatamente a la planta piloto ubicada en el mismo Centro Experimental, donde se inició el proceso de extracción de aceite. Durante este proceso, se obtuvo una muestra de 30 gramos de pasta por variedad y repetición, las que fueron utilizadas para determinar el rendimiento graso.

Actividad 1.9) Determinación RG y extracción aceite.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Las muestras obtenidas del proceso de molienda, fueron analizadas en su contenido de aceite y humedad, utilizando la metodología Soxhlet, que consiste en extraer la totalidad del aceite contenido en una muestra de pasta de olivas molturada, utilizando destilación mediante hexano.

Los resultados de la temporada 2011-2012 que se indican en el Cuadro 21 **Anexo Actividad 1.9 Rendimiento Graso**. En él se aprecia que los mayores contenidos de aceite los presentan las variedades Nocellara del Belice, Arbosana, Leccino, Sevillana (Azapa) y Manzanilla Chilena, con rendimiento grasos base materia seca que varían entre 56,0 y 42,7%. Dentro de las variedades de menor contenido graso se encuentran las variedades Nabali, Empeltre, Itrana, Manzanilla de Sevilla y Kalamata con valores de rendimiento graso base materia seca desde 8,3 a 24,3%.

Los valores de contenido de humedad encontrados en las variedades estudiadas, fueron mayores en Nabali, Manzanilla de Sevilla, Picual y Oliva di Cerignola, los que se situaron entre 67,6 y 60,2%. Por el contrario, las de menor contenido de humedad fueron Kalamata, Liguria, Leccino, Picuda y Manzanilla Chilena, con valores entre 39,8 y 46%.

Por su parte, en la temporada 2012-2013, el resultado de rendimiento graso se presenta en el Cuadro 22 **Anexo Actividad 1.9 Rendimiento Graso**.

Las variedades que se destacan por contener un mayor rendimiento graso en base materia seca son: Nocellara del Belice, Leccino, Sevillana y Manzanilla Chilena, con contenidos superiores a 42% de grasa en base materia seca. Por el contrario, las variedades que menor acumulación de aceite de oliva mostraron en esta temporada fueron: Nabali Baladi, Empeltre, Manzanilla de Sevilla e Itrana, encontrándose en el rango de menos de 22%.

El aceite de oliva de cada muestreo y por variedad se extrajo en el laboratorio de INIA en Vallenar con una máquina extractora de aceite Frantoino, aplicando un proceso estandarizado. El sistema Frantoino reproduce el proceso de trabajo de una almazara industrial de aceitunas a pequeña escala, conservando las características químicas y organolépticas del aceite extraído. 25 kg de aceitunas por muestra y variedad, utilizando parámetros estandarizados de extracción, se trituraron en un molino de martillos obteniéndose una pasta que fue homogeneizada inmediatamente en una termobatidora, y posteriormente centrifugada a 3000-4000 r.p.m., para la obtención del aceite.

Los aceites se enviaron a los laboratorios para su análisis. Los análisis químicos de las muestras de aceite de oliva extra virgen se realizaron en los Laboratorios del CIDGRA y CEPEDEQ de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile. La cata de los aceites se llevó a cabo en el Panel Cata Mendoza, ubicado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Actividad 1.10) Tratamiento estadístico de los datos agronómicos.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Considerando los datos de la cosecha 2012-2013, se aplicó como técnica de comparación de valores medios, Análisis de la Varianza y Grafico de Intervalos de Comparaciones Múltiples de Fisher (LSD). Asimismo se analizaron la dispersión de los residuos y su homogeneidad mediante los test de Levine, Kolmogorov-Smirnov modificado y Kruskal-Wallis.

Para el caso de la variable Producción se puede apreciar la diferencia en los valores medios de Producción, así como la gran dispersión presente entre las variedades evaluadas. La comparación múltiple de los grupos indica que los mayores valores de producción se lograron con las variedades Arbequina, Sevillana (Azapa), Biancolilla y Liguria considerando un 95% de confianza.

Respecto de la variable Rendimiento Graso (base seca), se aprecia la dispersión de los grupos según variedades. El análisis ANOVA arrojó diferencias significativas entre las variedades evaluadas (p -valor=0.000 y F-ratio=40.97). Destacan las variedades Picholine, Leccino, Nochelara de Belice y Azapa, con los rendimientos más altos entre las evaluadas. Similarmente a al caso de la variables Producción, se observa mucha dispersión en los resultados, lo que impide la formación de grupos bien definidos.

Mayores detalles en **Anexo Actividad 1.10 Tratamiento Datos Agronómicos**

Actividad 1.11) Elaboración de un reporte con los resultados agronómicos

Esta actividad se cumplió en un 100%.

El manejo agronómico se presenta como una situación base para todas las variedades evaluadas, así mismo como las características de suelo y clima que presenta el sitio de evaluación, lo cual servirá como patrón de comparación frente a futuras evaluaciones con otros centros olivícolas o Bancos de Germoplasma existentes en el resto del mundo.

Las condiciones climáticas existentes durante la temporada anterior fueron mas atenuadas respecto de la temporada 2012-2013, lo cual indudablemente significará diferencias en los períodos fenológicos (madurez principalmente), lo que se traducirá en producción, rendimiento graso y composición química de los aceites. Sin embargo, se podrá definir una tendencia

Durante la temporada 2011-2012, se apreció una producción variable tanto en las variedades como en las repeticiones. Esto es el resultado del ciclo productivo característico que presenta la especie y debe ser comparada con la producción del año siguiente. Sin embargo se aprecia una relación característica entre la producción de olivas y el rendimiento graso, donde las variedades más productivas de olivas, el rendimiento graso tiende a ser menor, respecto de la situación contraria. Es así como variedades de alta producción como Frantoio y Manzanilla de Sevilla, los rendimientos grasos en base Materia Seca fueron medios a bajo en relación a las variedades estudiadas.

Respecto de la nutrición, se encontró una fuerte interacción entre los elementos Mg, Mn y Fe con las variedades Coratina, Manzanilla Chilena y Nociara, las cuales representaron ser las más eficientes en absorción de estos nutrientes. Esto sin duda tendrá efecto sobre la madurez y contenidos de compuestos químicos de los aceites.

En relación a lo sucedido en la temporada 2012-2013, se implementó el mismo plan de fertilización, control de plagas y enfermedades y poda, sin embargo, la producción obtenida fue de un 51% menos a la obtenida la temporada anterior.

En cuanto al estado nutricional de los olivos, se mostró un nivel bastante acorde un estado de equilibrio, reportado por estudios internacionales, sin embargo, destaca una variedad, la cual presentó mas de un a deficiencia, caracterizada por tener contenidos de calcio en el límite inferior y sus niveles de zinc deficientes, lo que indicaría que esta es una variedad no adecuada para suelos y climas de características áridas desde el punto de vista nutricional. Lo anterior se condice con la producción de olivas que alcanzó en torno a 5 t ha^{-1} , pero el cuanto a rendimiento graso esta superó el 50% en base materia seca.

Actividad 1.12) Determinación de parámetros de calidad.

Esta actividad está ejecutada en un 100%.

Los parámetros de calidad se realizaron según normas AOCS, 1993.

Se determinaron los parámetros de acidez, Índice de peróxido, y las extinciones específicas de K232, K270 y delta K para las 26 variedades de aceite de oliva del Banco de Germoplasma de INIA. A continuación se detallan los resultados de cada parámetro:

1.12a) Determinación de acidez.

La acidez del aceite de oliva es considerada una característica básica de calidad. En la temporada 2011-2012 las 26 variedades de aceite de oliva extra virgen presentaron valores menores al máximo permitido por el COI (0,8 % expresada como ácido oleico). El 70% de las variedades presentaron valores de acidez entre 0,11 y 0,19 % de ácido oleico; un 15% de las variedades presentaron valores menores o iguales al 0,1% de ácido oleico, estas fueron Leccino, Itrana y Arbequina I-18. Un 15% de las variedades presentaron levemente valores mayores, comprendido entre 0,208 y 0,224% ácido oleico, representada principalmente por Arbequina, Liguria y Koroneiki.

En la temporada 2012-2013 se observaron valores similares a la 2012, con valores de acidez muy inferiores al máximo permitido por el COI. Los rangos de acidez libre estuvieron entre 0,14 y 0,27 % de ácido oleico. Las variedades que presentaron los menores valores fueron: Grapolo limarí y Carrasqueña Huasco. Las variedades con mayores valores fueron Frantoio, Manzanilla Chilena, Picuda y Barnea.

El diferente comportamiento de la acidez en las variedades se debería en este caso a la diferencia en la actividad de enzimas lipolíticas durante la maduración o procesamiento de la fruta (Martínez Suárez, 1973). Valores de ambas temporadas se presentan en la Tabla 1 y Figura 1 en **Anexo Actividad 1.12 Calidad**.

1.12b) Determinación del índice de peróxido.

Los valores de peróxidos para la temporada 2011-2012, en todas las variedades fueron menores al valor máximo permitido por el COI de 20 mEq O₂/kg lípido. El mayor valor de peróxidos fue el obtenido para Arbequina (7,16 meq O₂/kg de aceite), seguido por Barnea, Arbusana, Grapolo limarí que presentaron un rango de 6,32 - 6,60 mEq O₂/kg de aceite, correspondientes a 11% del total de las variedades. Frantoio, Cerignola, Nabali, Azapa estuvieron en un rango de 5,38 – 5,64 mEq O₂/kg lípido, correspondientes a un 20% de las variedades estudiadas. Las variedades Picual Picholine, Biancolilla, Kalamata, Ascolana y Picuda mostraron un rango de Índice de peróxido entre 4,05 – 4,93 mEq O₂/kg que corresponden al 38% de las variedades en estudio. Leccino, Empeltre, Manzanilla, Koroneiki, Itrana presentaron valores entre 3,36 – 3,60 mEq O₂/kg, representando un 11% del total de variedades estudiadas. Valores en Tabla 1 y Figura 2 en **Anexo Actividad 1.12 Calidad**.

En la temporada 2012-2013 se observaron valores similares a los de la temporada anterior, con rangos promedio entre 2,82 y 6,43 mEq de O₂/kg de aceite. Las variedades con los mayores valores fueron Grapolo Limarí con 5,62 mEq de O₂/kg de aceite, le sigue Ascolana Husco con 5,54 y Liguria con 5,37 mEq de O₂/kg de aceite, respectivamente. Las variedades con los valores menores de este parámetro en orden decreciente fueron Sevillana, Pichiline Languedoc y Picual, con 3,32, 2,94 y 2,82 mEq de O₂/kg de aceite. Valores de ambas temporadas se presentan en la Tabla 1 y Figura 2 en **Anexo Actividad 1.12 Calidad**.

1.12c) Determinación de Absortibilidades

La Tabla 1 muestra los valores de K obtenidos para la temporada 2011-2012, para la absorbancia a 232, 270 y Delta K, de las diferentes variedades analizadas. Para el caso de las lecturas a 270 nm se encontraron valores semejantes a variedades australianas (Mailer y col, 2010) Coratina, de zonas cálidas y medias, Koroneiki zona fría de Tazmania. Los resultados indicaron que la absorbancia a 232 nm, fue menor al valor máximo COI para la gran mayoría de las variedades. No obstante, se presentaron ocho variedades que estuvieron fuera del rango permitido por el COI, estas fueron; Manzanilla Chilena, Frantoio, Barnea, Lección, Nociara, Grapolo Limarí, Kalamata y Liguria.

Los valores de delta K, de los diferentes aceites se mantuvieron bajos. Se observan tres grupos de variedades con diferencias significativas en sus parámetros de K ($p < 0.05$). Por orden decrecientes, grupo uno con valores mayores: Arbequina, Liguria, Frantoio; segundo grupo: Picual, Barnea, Picholine, Koroneiki, Biancolilla y el tercer grupo con las variedades restantes. No obstante, ningún valor de delta K, superó el máximo límite del COI.

La temporada 2012-2013 mostró valores de K 232, K70 menores a la temporada 2012. Ningún valor estuvo fuera de Norma COI. El valor K232 se presentó entre los rangos 1,24 y 2,07. Las variedades con los menores valores fueron Pichiline Languedoc, Manzanilla Chilena, Manzanilla de Sevilla. Las variedades con mayores valores fueron Kalamata, Sevillana y Arbequina. Para el parámetro K270,

este presentó un rango entre 0,08 y 0,18; las variedades con los valores mayores fueron Sevillana, Kalamata y Picuda. Arbequina I-18, Arbequina y Oliva di Cerignola presentaron los valores menores. Los valores de delta K estuvieron todos por debajo de 0,01, cumpliendo con la Norma COI. Valores de ambas temporadas se presentan en la Tabla 1 y Figuras 3 y 4 en **Anexo Actividad 1.12 Calidad**.

Actividad 1.13) Caracterización del perfil de ácidos grasos

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Se determinaron los perfiles de ácidos grasos de las 26 variedades de aceites de oliva extra virgen correspondientes al proyecto.

Los perfiles de ácidos grasos se determinaron según norma COI COI/T.20/Doc. n° 24, 2001.

La composición en ácidos grasos de la temporada 2011-2012 se presenta en la Tabla 2, **Anexo Actividad 1.13 Ácidos Grasos**. De los resultados obtenidos se observa que las 26 variedades presentaron valores de ácidos grasos dentro de los parámetros establecidos por el COI según norma COI/T.15/NC n°3/Rev. 5., Noviembre 2010, para todos sus ácidos grasos. Los contenidos de ácido oleico (18:1w-9) estuvieron sobre el 70% en diecinueve variedades estudiadas; de las siete variedades restantes seis presentaron valores sobre el 65% de ácido oleico. Considerando el aporte total de ácido oleico de los aceites de oliva extra virgen, esto es 18:1 (w9+w7), diez variedades presentaron valores sobre el 77% de ácido oleico, destacando las variedades Picholine, Barnea y Coratina con valores de 80%. El ácido palmítico fluctuó entre 9.8% y 15.9% entre las 26 variedades, y el ácido linoleico entre 2,9% y 14,6%. Se observó una relación inversa entre el contenido de ácido oleico y linoleico. El ácido palmitoleico se presentó entre 0,8 y 2,1%, ácido esteárico fluctuó entre 1,7% y 3,1% y el ácido linolénico se encontró entre 0,4 y 0,9%. Todos los aceites destacaron por presentar una composición en ácidos grasos fuertemente monoinsaturada.

De la temporada 2012-2013, se observa un comportamiento similar a la temporada anterior, en la mayoría de las variedades, con algunas excepción. El ácido palmítico se presentó con un rango entre 8,95 y 15,8%. Las variedades con los menores porcentajes fueron Oliva Di Cerignola, Nocellara del Belice, Ascolana Huasco, y Koroneiki con 8,95, 10,20, 10,62 y 10,85%, respectivamente. Las variedades con los mayores porcentajes de ácido palmítico fueron Kalamata, Manzanilla Chilena y Sevillana con 15,80, 15,37 y 14,32%, respectivamente. El ácido oleico, compuesto mayoritario en los aceites de oliva se encontró en un rango de 70,15 y 81,68% considerando 18:1w9 + 18:1w7 (**Anexo Actividad 1.13 Ácidos Grasos**, Figura 5). Las variedades con los mayores porcentajes fueron Oliva Di Cerignola, Koroneiki, Frantoio y Nocellara del Belice con valores de 81,68, 80,43, 79,10 y 79,67%, respectivamente. Las variedades con los menores aportes de ácido oleico fueron Sevillana, Liguria, Kalamata y Nabali Baladi con 70,15, 71,20, 72,13 y 74,84%, respectivamente. El ácido linoleico se presentó en un rango entre 3,57 y 14,17. En general dos variedades presentaron valores sobre el 10% para este ácido graso, valores muy por debajo del límite máximo establecido por el COI. Las variedades con los menores porcentajes para este ácido graso fueron Picual, Koroneiki, Frantoio y Picuda, con porcentajes de 3,57, 3,95, 4,08 y 4,10%, respectivamente. Las variedades con los mayores valores de ácido linoleico fueron Liguria, Sevillana y Carrasqueña Huasco con valores decrecientes de 14,17, 10,07 y 8,88, respectivamente. Los valores de ácido linolénico se resentaron en un rango de 0,4 a 0,9%. Los altos porcentajes de ácido oleico y los bajos porcentajes de ácido linoleico haría suponer una buena estabilidad de estas variedades de aceites de AOEV en el tiempo.

Al comparar la composición en ácidos grasos de algunas variedades con las correspondientes cultivadas en Australia, de un estudio reportado por Mailer et al (2010) donde se estudió la influencia de la latitud en la composición en ácidos grasos; se observa que las variedades Barnea y Coratina presentan una composición similar a la encontrada en la regiones de Tazmania, región más al sur caracterizada por un clima más frío, con valores de ácido palmítico de 8 y 8.5%; oleico de 79.6 y 80% y linoleico de 8.1 y 6.1%, respectivamente. La variedad Frantoio presentó valores de ácido palmítico menores a los encontrados en la zona de clima templado, pero mayores a los encontrados en la zona fría, y el ácido oleico presentó valores mayores a los de la zona templada, pero menores que los reportados en la zona fría de Australia, y el ácido linoleico presentó valores bajos similares a los de la zona fría de Tazmania. Las variedades Koroneiki, Leccino, Manzanilla de Sevilla, y Picual

presentaron valores de ácido palmítico, oleico y linoleico similares a los reportados en la zona templada de Australia (South-Western Western y Central Victoria).

Más detalles con los valores para cada ácido graso para cada variedad del Banco de Germoplasma se presentan en el **Anexo Actividad 1.13 Ácidos Grasos**.

Actividad 1.14) Determinación de la composición de los compuestos fenólicos.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Los compuestos fenólicos se determinaron según Mateos, et al., 2001.

Las Tablas 4-6 (**Anexo Actividad 1.14 Fenoles**), muestran la composición de los compuestos fenólicos de las temporadas 2011-2012 y 2012-2013. Se observa en general un mayor contenido de compuestos fenólicos en la temporada 2012-2013, especialmente entre los derivados secoiridoides. Esto probablemente debido a que los aceites de la temporada 2011-2012 se analizaron varios meses después debido a que no se tenía la metodología completamente implementada, como se explicó en el informe de avance. Esto pudo producir pérdida de fenoles en los aceites por oxidación.

De la composición de compuestos fenólicos se observa que los compuestos mayoritarios son los derivados seciridaoides, representando más del 50% del contenido total de fenoles. Las variedades con mayor porcentaje de compuestos fenólicos son la variedad Nociara del Belice, Sevillano y Kalamata con 1013, 815 y 794 mg/kg de aceite. Las variedades con los menores contenidos fueron Nabali Baladi con 159, Biancolilla con 193 y Arbequina I-18 con 239 mg/kg de aceite (Figura 8, **Anexo 1.14 Fenoles**). Las variedades con mayores contenidos de compuestos secoiridoides fueron Coratina, Kalamata, Koroneiki, Nociara, Picuda y Sevillana (Figura 9, **Anexo Actividad 1.14**).

Los valores de compuestos fenólicos encontrados en las 26 variedades del Banco de Germoplasma se encuentran entre el rango medio y alto de los valores reportados por otros autores (Servile, et al., 2014).

Más detalles con los valores para los distintos compuestos fenólico para cada variedad del Banco de Germoplasma se presentan en el **Anexo Actividad 1.14 Fenoles**.

Actividad 1.15) Determinación de la composición y del contenido en esteroides.

Esta actividad se completó en un 100%.

Los esteroides se analizaron según Norma COI/ T.20/ Doc. nº 10/Rev. , 2001.

Para las temporadas 2011-2012 y 2012-2013 los aceites de oliva analizados para las diferentes variedades cumplen con los parámetros de categoría de Aceite de Oliva extra virgen de acuerdo con el Reglamento de la Comisión de la Unión Europea nº 2568/91 la cual establece la cantidad aceptable de esteroides en el aceite para ser considerado aceite de oliva extra virgen, para Colesterol $\leq 0,5\%$; Brasicasterol $\leq 0,1\%$; Campesterol $\leq 4,0\%$; Estigmasterol \leq Campesterol; B-Sitoesterol $\geq 93,0\%$; D-7 estigmastenol $\leq 0,5\%$; y Eritrodiol + Uvaol $\leq 4,5\%$, y el contenido de mg/kg de Esteroides > 1000 . Sin embargo, para las variedades Ascolana Huasco, Koroneiki y Sevillana en temporada 2012-2013 el campesterol se encontró con valores levemente superiores 4,05, 4,25 y 4,47. La variedad Nociara dio valores de 5.0 en temporada 2012-2013, sin embargo en temporada 2011-2012 dio 3,48. Estas diferencias en los contenidos de campesterol podría obedecer a circunstancias climáticas. Valores mayores de campesterol para variedades Arbequina y Barnea se han observado en aceites de oliva Argentinos. Por lo tanto, a excepción de las muestras mencionadas anteriormente ninguna muestra sobrepasa los límites máximos permitidos para la categoría extra virgen, siendo los rangos para cada variedad muy similar. Los esteroides totales estuvieron en un rango de 1034 y 2332 mg/kg de aceite para la temporada 2011-2012 y 1005 y 2175 mg/kg de aceite, para la temporada 2012-2013. En **Anexo Actividad 1.15 Esteroides**, se muestran los resultados para cada variedad y una comparación con variedades cultivadas en Argentina.

Actividad 1.16) Determinación de tocoferoles y tocotrienoles.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Los tocoferoles se determinaron según norma AOCS, 1993.

Se estudió el perfil de tocoferoles de 25 variedades de aceite de oliva extra-virgen. La determinación del perfil de tocoferoles se realizó por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) con detector de fluorescencia, utilizando una columna de Si-LiChrocart Superspher y fase móvil hexano:2-propanol (99:1 v/v).

En la Tabla 8, se muestra el perfil de tocoferoles de las 26 muestras de aceite de oliva extra-virgen analizadas. El alfa-tocoferol fue el principal isómero de vitamina E presente en todas las muestras de aceite de oliva extra-virgen analizadas, con un rango entre 106-303 mg/kg aceite, siendo la variedad Nocellara de Belice y Liguria, las que presentaron el menor y mayor contenido de alfa-tocoferol, respectivamente. El 52% de las muestras de aceite analizadas presentaron un contenido de alfa-tocoferol sobre 200 mg/kg aceite. Similarmente, se ha reportado rangos de alfa-tocoferol entre 98-370; 93-260 y 36-314 mg/kg en aceites griegos (Psomiadou et al., 2000), portugueses (Cunha et al., 2006) e italianos (Lo Curto et al., 2001), respectivamente.

El gama-tocoferol se encontró en algunas muestras como componente minoritario, con un rango entre nd-18 mg/kg aceite. Para los tocoferoles totales el rango fue entre 106-321 mg/kg.

La temporada 2012-2013 mostró contenidos de alfa tocoferol y tocoferoles totales superiores a la temporada 2011-2012. Las variedades con los de alfa tocoferol fueron Picuda con 368 mg/kg de aceite, Ascolana Huasco con 340 mg/kg de aceite y Carrasqueña Huasco con 331 mg/kg de aceite. Las variedades con menores aportes de alfa tocoferol fueron Frantoio, Nocellara de Belice y Oliva Di Cerignola con 131, 138 y 140 mg/kg de aceite.

En **Anexo Actividad 1.16 Tocoferoles**, se presentan en la Tabla 8 y Figura 10 los contenidos de alfa tocoferol y tocoferoles de las 26 variedades de AOEV del banco de Germoplasma.

Actividad 1.17) Determinación de la capacidad antioxidante por método ORAC

Esta actividad se cumplió en un 100%.

Se midió la capacidad antioxidante de los aceites de oliva extra virgen por el Método ORAC.

El ensayo mide la degradación oxidativa de una molécula fluorescente (fluoresceína) después de haber sido mezclado con un generador de radicales libres AAPH (2,2'-azo-bis (2-amidino-propano) dihidrocloruro). Se considera que el APPH produce radicales peroxilo por calentamiento, que daña la molécula fluorescente, resultando en pérdida de su fluorescencia. Los antioxidantes protegen la molécula fluorescente de la degeneración oxidativa. El grado de protección se cuantifica usando un fluorómetro.

La intensidad de fluorescencia disminuye a medida que avanza la degeneración oxidativa. Esta intensidad se registra durante 35 minutos después de la adición del APPH. La degeneración (o descomposición) de fluoresceína se mide en función del retardo en el decaimiento de fluorescencia, respecto a la presencia o no del antioxidante. Las curvas de caída (la intensidad de fluorescencia respecto al tiempo) se registran y el área entre las dos curvas de caída (con o sin antioxidante) se calcula. Posteriormente, el grado de protección antioxidante mediada se cuantifica utilizando el antioxidante Trolox como estándar (un análogo de la vitamina E). Diferentes concentraciones de Trolox se utilizan para hacer una curva estándar, y las muestras de ensayo se comparan con esto. Los resultados de las muestras de ensayo (aceites de oliva virgen) se informan como "equivalentes de Trolox" o TE (Huang et al, 2005; Garrett et al, 2010).

Para la extracción de los compuestos antioxidantes se aplicó la metodología de la Norma Italiana con metanol 80%, Método COI/T.20/Doc. nº. 29. (2009). El ensayo ORAC se realizó siguiendo la metodología de Cao, et al., (1993) modificado.

Los valores de ORAC (Tabla 9, **Anexo Actividad 1.17 Orac**) fluctuaron entre 5,7 y 30,1 umol equivalentes de trolox (ET)/g de aceite. Las variedades con mayores valores fueron Sevillana, Frantoio, Nociara, Koroneiki, Picuda y Picual, con valores de 30,1, 20,7, 20,6, 20,4, 19,9 y 18,3 umol ET/g de aceite. Las variedades con las menores capacidades antioxidantes fueron Biancolilla,

Grappolo Limarí, Nabali Baladi, Liguria y Carrasqueña Huasco, con valores de 5,7, 7,9, 8,4, 9,4 y 9,9 $\mu\text{mol ET/g}$ de aceite, respectivamente. Las otras variedades presentaron valores intermedios.

Se observó una relación directa entre los contenidos de polifenoles totales y actividad antioxidante, de tal manera que las variedades con mayores contenidos de fenoles totales presentaron los valores mayores de capacidad antioxidante (ver Figura 11, **Anexo Actividad 1.17 Orac**). El comportamiento de la actividad antioxidante de las 26 variedades de AOEV fue similar a los reportados en la literatura (Ninfali, et al., 2002).según muestra la Figura 12, **Anexo Actividad 1.17 Orac**.

Más detalles con los valores de ORAC para las distintas variedades de AOEV se presentan en el **Anexo Actividad 1.17 Orac**.

Actividad 1.18) Ensayos preliminares de composición en compuestos volátiles por SMPE-GC

Esta actividad se ha cumplido en un 100 %.

Los compuestos volátiles son los compuestos responsables del aroma del aceites de oliva virgen, se forman a partir de ácidos grasos poliinsaturados a través de una cascada de reacciones bioquímicas conocidas como la ruta de la Lipoxigenasa. Esta ruta bioquímica se induce por la rotura de ejidos e implica la acción de una serie de enzimas que oxidan (lipoxigenasa) y escinden (hidroperóxido liasa) ácidos grasos poliinsaturados para producir aldehídos, que son posteriormente reducidos a alcoholes (alcohol deshidrogenasa) y esterificados a continuación para producir ésteres (alcohol aciltransferasa).

Durante la extracción del aceite de oliva, en el proceso industrial, la ruta de la lipoxigenasa se inicia durante el proceso de la molienda de los frutos y se mantiene activa durante el batido de la pasta de aceitunas. Las sustancias volátiles producidas durante estos procesos e incorporan al aceite de oliva confiriéndole su aroma. La figura 13, **Anexo Actividad 1.18 Volátiles** muestra un diagrama de la Ruta de la lipoxigenasa.

Los principales compuestos volátiles son los aldehídos C6, siendo el hexanal y el E-2-hexenal los compuestos mayoritarios en la mayoría de las variedades (ver Figura 14, **Anexo Actividad 1.18 Volátiles**).

Los compuestos volátiles se determinaron siguiendo el método de García-González, et al., (2010).

La Tabla 10 (**Anexo Actividad 1.18 Volátiles**), presenta la composición de los principales compuestos volátiles de las 26 variedades del Banco de Germoplasma de INIA. La Tabla 11 (**Anexo Actividad 1.18 Volátiles**) presenta la descripción del aroma para los compuestos principales y sus umbrales de olor (Tena, et al., 2007).

Se observa que las variedades Coratina, Barnea, Frantoio, Arbequina I-18, Grappolo Limarí, Empeltre, Manzanilla Chilena, Manzanilla de Sevilla, fueron las variedades con los contenidos de hexanal y E-2 hexenal y hexanol más altos, otorgándoles un aroma a verde, manzana, almendra, frutado y banana (Tabla 10, **Anexo Actividad 1.18 Volátiles**).

Actividad 1.19) Tratamiento estadístico de los datos químicos

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Para el análisis químico de la enorme cantidad de datos reunidos se procedió a aplicar Análisis de Componentes Principales (Ericksson, 2006).

Se aprecia la superposición de las variables químicas en función de los 2 años de cosecha y las variedades estudiadas (ver **Anexo Actividad 1.19 Tratamiento Datos Químicos**).

El análisis explica el 51.4% de la variabilidad total y muestra la asociación de las diferentes variables por variedad. En general los datos se discriminan en el 1er factor por el año de cosecha, mientras

que el segundo factor ordena las observaciones en función de su variedad (tal y como habían mostrado los resultados previos ya informados).

Al respecto se puede indicar que la importancia relativa de las variables se aprecia en el Cuadro 2 (ver **Anexo Actividad 1.19 Tratamiento Datos Químicos**).

, donde en verde se aprecia la importancia en términos de varianza y en azul la capacidad de validación del modelo PCA. Esto podría interpretarse como que aquellas variables con alta importancia relativa podrían colaborar en la diferenciación de perfiles de aceites de diferentes variedades.

A modo de ejemplo, en el Cuadro 3 se aprecian los perfiles característicos para la variedad Coratina (ver **Anexo Actividad 1.19 Tratamiento Datos Químicos**).

Actividad 1.20) Reporte con los resultados de la identificación y la cuantificación de la composición química, y de los componentes bioactivos.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Considerando ambas temporadas, 2011-2012 y 2012-2013, se puede observar el siguiente comportamiento de las 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del Banco de Germoplasma de INIA:

Calidad Química

A continuación se describen los parámetros químicos de los aceites de oliva virgen obtenidos de las 26 variedades del Banco de Germoplasma de olivos, para las temporadas 2011-2012 y 2012-2013.

Acidez Libre. La acidez libre expresada como % de ácido oleico fue baja en ambas temporadas para todas las variedades de aceites de oliva estudiadas, con valores menores a 0,22% en 24 de las 26 variedades analizadas. Dos variedades, Frantoio y Kalamata presentaron valores de acidez de 0,27%. Todas las variedades cumplen con la Norma COI (Comité Oleícola Internacional) para **aceites de oliva virgen extra** referente a este parámetro (Límite COI Acidez máx. 0,8% ácido oleico).

Índice de Peróxidos. Todas las variedades de aceites de oliva virgen presentaron valores bajos de este parámetro, indicando una baja oxidación primaria. En la temporada 2012 la variedad Arbequina presentó el mayor valor con 7,16 meq O₂/kg de aceite; las demás variedades presentaron valores entre 2,39 y 6,6 meq O₂/kg de aceite. En la temporada 2013, los diferentes varietales de aceites de oliva presentaron rangos entre 2,94 y 6,93 meq O₂/kg de aceite, encontrándose 18 variedades con valores inferiores a 5 meq O₂/kg de aceite. Todas las variedades cumplen con la Norma COI para **aceites de oliva virgen extra** (Límite de Índice de Peróxidos ≤ 20 meq O₂/kg de aceite).

Absorbancia en Ultravioleta. En general, las 26 variedades de aceites de oliva virgen evaluadas presentaron valores de K a 232 nm dentro de los rangos permitidos por la Norma COI para aceites de oliva virgen extra ($\leq 2,5$). Solo en la temporada 2012 siete variedades presentaron valores levemente superiores a la Norma; en la temporada 2013 todas las variedades presentaron valores dentro de la Norma COI, indicando buenas prácticas en la elaboración de los aceites. Además, las 26 variedades de aceites de oliva presentaron bajos valores para los parámetros K 270 y delta K, dentro de lo establecido por la Norma COI para **aceites de oliva virgen extra** ($K 270 \leq 0,22$; $\text{delta } K \leq 0,01$), estableciendo un bajo nivel de compuestos secundarios de oxidación en los aceites.

Composición en Ácidos Grasos

En general todas las variedades estudiadas presentaron bajos contenidos de ácidos grasos saturados, con contenidos de ácido palmítico entre 9 y 15 %. Las variedades Oliva di Cerignola y Nocellara de Belice presentaron los menores porcentajes de este ácido graso, con valores cercanos al 10%, mientras que las variedades Sevillana y Kalamata presentaron los mayores porcentajes. El ácido esteárico se encontró en porcentajes inferiores al 3%.

En relación a los ácidos grasos monoinsaturados, específicamente el ácido oleico (w9+w7), se observó que las variedades Coratina, Picholine Languedoc y Koroneiki presentaron los mayores porcentajes de este ácido graso con valores sobre el 80%. Destacan también por sus altos

contenidos en ácido oleico las variedades Frantoio, Leccino, Nocellara de Belice, Picual, Barnea y Picuda. Las variedades Sevillana, Oliva Di Cerignola (2012), Kalamata, Liguria y Nabli Baladi (2012) presentaron los menores porcentajes de este ácido graso, entre 63 y 72 %.

Con respecto a los ácidos grasos poliinsaturados, nueve variedades presentaron bajos contenidos de ácido linoleico en un rango entre 2,85 y 5,83%, Picual, Picholine Languedoc, Manzanilla de Sevilla, Manzanilla Chilena, Koroneiki, Leccino, Frantoio y Coratina. Las variedades Liguria y Sevillana presentaron contenidos de alrededor de 13% para este ácido graso. Las demás variedades, presentaron valores intermedios entre 5 y 10%.

Las 26 variedades de aceites de oliva virgen extra del Banco de Germoplasma presentaron una composición preferentemente monoinsaturada con altos contenidos de ácido oleico y bajos contenidos de ácido linoleico, lo que permitiría una alta estabilidad oxidativa o presentaría una mayor resistencia a la oxidación de estos aceites.

Composición de Esteroles

Se observa que todas las variedades cumplieron con los porcentajes de esteroles normados por el COI para aceite de oliva virgen, sólo las variedades Koroneiki y Sevillana presentaron contenidos de Campesterol ligeramente superior a lo establecido por la Norma ($\leq 4,0\%$). Los contenidos de esteroles totales estuvieron en un rango promedio entre 1034 y 2333 mg/kg de aceite.

Composición en Antioxidantes

Los contenidos de alfa tocoferol variaron entre 105 y 305 mg/kg de aceite en 2012 y entre 131 y 340 mg/kg de aceite en 2013. Las variedades con mayor contenido de alfa tocoferol fueron Picuda y Ascolana Huasco con valores promedio de 325 y 301 mg/kg de aceite. Las variedades Carrasqueña Huasco, Kalamata, Manzanilla Chilena, Leccino, Arbosana y Nociara presentaron contenidos entre 240 y 266 mg/kg de aceite. Tres variedades presentaron bajos contenidos de alfa tocoferol entre 100 y 130 mg/kg de aceite. Las demás variedades presentaron contenidos intermedios.

Con respecto a gama tocoferol, solo seis variedades presentaron este antioxidante en valor muy bajos, inferior a 20 mg/kg de aceite, el resto de las variedades presentó valores traza (< 5 mg/kg) o no presentó este compuesto.

Los fenoles son los principales antioxidantes en el aceite de oliva virgen, su composición depende de factores genéticos como la variedad (Gómez-Rico et al., 2008), prácticas agronómicas como el riego, el estado de madurez al momento de cosecha (Angerosa et al., 2004), factores climáticos como la latitud distintas (García-Gonzalez et al., 2010).y factores tecnológicos (Angerosa et al., 2004).

Los fenoles pueden agruparse en fenoles simples, flavonoides, lignanos y derivados secoiridoides. Entre los fenoles simples están el ácido elenólico, el hidroxitirosol y el tirosol, compuestos provenientes de la degradación de la oleuropeína y el ligustrósido. El ácido elenólico se presenta en altas concentraciones en todas las variedades. Las variedades Picholine Languedoc y Sevillana presentaron los mayores valores de hidroxitirosol y tirosol de alrededor de 28 mg/ kg de aceite. Los lignanos pinoresinol+1-acetoxipinoresinol se presentaron en alta concentración en la variedad Sevillana con un contenido de 82 mg/kg de aceite, le sigue la variedad Frantoio con 26 mg/kg de aceite. Los flavonoides luteolina, apigenina y metil luteolina se encontraron en concentraciones inferiores a los 10 mg/kg de aceite en todas las variedades. Alrededor de nueve variedades presentaron elevados contenidos de derivados secoiridoides. La variedad Nociara presentó los más altos contenidos de derivados de oleuropeína, 3,4-DHPEA-EDA (decarboximetil aglicona de la oleuropeína dialdehídica), aglicona de la oleuropeína dialdehídica y aglicona de la oleuropeína aldehídica e hidroxílica con valores de 128, 147 y 197 mg/kg de aceite. Las variedades Sevillana, Kalamata Koroneiki, Grappolo Limarí, Coratina y Barnea presentaron también valores elevados de derivados de oleuropeína en un rango entre 250 a 400 mg/kg de aceite. En relación a los derivados de ligustrósidos, las variedades Kalamata y Nociara presentaron los mayores valores de p-HPEA-EDA (decarboximetil aglicona del ligustrósido dialdehídico), fenol conocido también como oleocantal y reconocido por sus propiedades antiinflamatorias, con una acción comparable a la del ibuprofeno (Servili, 2014). Las variedades Grappolo Limarí, Coratina, Leccino, Manzanilla Chilena y Sevillana presentaron valores entre 115 y 193 mg/kg de aceite de este compuesto. La variedad Picuda presentó un alto contenido del derivado aglicona del ligustrósido dialdehídico con un valor de 121 mg/kg de aceite.

Capacidad Antioxidante

En general, las muestras presentaron altos contenidos de capacidad antioxidante, destacando las muestras Sevillana, Manzanilla Chilena, Frantoio, Nociara, Picual, Koroneiki, Kalamata, con valores entre 30-20 ug de equivalentes de Trolox (TE) por gramo de aceite. Lo cual señala una alta capacidad antioxidante de los aceites, especialmente los que tienen un alto contenido de compuestos fenólicos. Se observó una relación directa entre estos parámetros, con valores similares a los obtenidos por Ninfali, et al., 2002.

Actividad 1.21) Evaluación Organoléptica de los aceites de oliva extra virgen del Banco de Germoplasma.

Esta actividad se cumplió en un 100%.

La evaluación organoléptica de las 26 variedades de aceites de oliva extra virgen se realizó en el Panel Cata Mendoza de la Universidad Nacional de Cuyo. Los aceites se evaluaron siguiendo la metodología de:

- Comprobación de la conformidad del aceite con la denominación “aceite de oliva virgen extra” según el método COI/T.20/Doc. n° 15/Rev. 2– 2007 Evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen.
- Método para la valoración organoléptica del aceite de oliva virgen extra con denominación de origen. COI/T.20/Doc. n° 22- 2005 Evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen extra que opta a una denominación de origen

Se empleó un panel entrenado de 11 jueces, se evaluaron cinco atributos fijos: frutado verde, amargo, picante, armonía y persistencia y cinco atributos variables.

En **Anexo Actividad 1.21 Evaluación Organoléptica** se encuentra el informe del Panel Cata Mendoza de Aceite de Oliva, sobre las 26 variedades de AOEV evaluadas.

Actividad 1.22) Tratamiento estadístico de datos sensoriales

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

En términos sensoriales el Análisis de Varianza practicado a los datos considerando ambas cosechas y las Variedades, indicas que en todos los casos hubo diferencias significativas para los atributos evaluados: Frutado Verde, Amargo, Picante, Armonía y Persistencia. Así mismo y dada la naturaleza de los datos se procedió a describir los atributos en función de ambas cosechas.

Si bien la mayoría de las muestras presentan una alta dispersión (lo que dificulta su comparación), es posible indicar que en términos descriptivos solo Persistencia y Frutado Verde presentan valores (Medianas) un tanto más parecidos en términos de las variedades evaluadas, mientras que Armonía es el atributo que mayor dispersión y diferencia muestra en términos comparativos.

Mayor información en **Anexo Actividad 1.21 Tratamiento Datos Sensoriales**.

Actividad 1.23) Reporte con los resultados de la determinación de perfiles sensoriales de los aceites de oliva.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Uso del Análisis Sensorial como instrumento para determinar calidad.

- Al hacer referencia del “*Perfil Sensorial de un cultivar o de un blend*”, debemos considerar la dinamicidad de los mismos al transcurrir los meses y la incidencia de diversos factores, tales como el índice de madurez y el método de obtención.

- El “*Perfil Sensorial*” nos muestra las características generales de un determinado aceite y en determinadas condiciones. Se corresponde con un momento particular de la muestra analizada, ya que varía con la variedad, con la zona de cultivo, con el índice de madurez de las aceitunas al

momento de cosecha, con las operaciones previas y posteriores a la obtención del aceite y, especialmente, con las condiciones (T°C, O₂, luz, tipo de envase, tiempo) de almacenamiento.

- El perfil sensorial es dinámico, va variando conforme pasa el tiempo de almacenamiento y/o cambiando las condiciones en el mismo.

- Los atributos que un aceite de oliva virgen extra puede llegar a presentar, “se manifiestan” o “se expresan” más acabadamente, no inmediatamente luego de su obtención, sino al cabo de 2 a 3 meses de la misma.

- El “Perfil Sensorial” que define y/o caracteriza a un aceite de oliva varietal, es aquel realizado entre los 2 a 6 meses de obtenido, siempre que el aceite haya sido el de “mejor calidad” posible a obtener – debido a que se cuidaron todos los aspectos que lo hacen posible-, desde el cultivo a la obtención, teniendo en cuenta especialmente el momento oportuno de cosecha de las aceitunas (IM adecuado) y adecuadas operaciones antes, durante y posteriores a la obtención.

El panel estuvo constituido por 11 jueces entrenados, que constituyeron un panel bastante homogéneo. Complementariamente se determinó que la distribución de la respuesta en los atributos seguía una distribución normal (test Shapiro-Wilks al 95 % de confianza).

Determinación y validación de descriptores

- De acuerdo a lo establecido en los objetivos, se determinaron y validaron los descriptores característicos de los aceites de oliva vírgenes extra, correspondientes a 26 variedades de olivos cultivadas en Chile: Empeltre, Arbequina, Koroneiki, Frantoio, Manzanilla Chilena, Picual, Barnea, Nabalí, Itrana, Kalamata, Picuda, Coratina, Carrasqueña, Nociara, Biancolilla, Arbosana, Manzanilla de Sevilla, Nocellara del Belice, Leccino, Sevillana, Grappolo Limari, Picholine, Cerignola, Liguria, I-18 y Ascolana Huasco.

- Los descriptores seleccionados/validados según método, fueron 10 (diez) en total: 5 (cinco) comunes para todas las variedades -frutado, amargo, picante, armonía y persistencia-; y 5 (cinco) específicos para cada una (de acuerdo a los atributos que cada una de ellas presentase), teniendo de ésta manera, atributos tales como vainilla, verde de legumbre, frutos exóticos, hierbas, hierbas aromáticas, hoja de olivo, hoja de higuera, tomate, almendra, floral, manzana, pimienta verde, alcachofa, etc., etc.

Perfiles Sensoriales característicos.

- Se realizaron los perfiles sensoriales de aceites de oliva vírgenes extra, correspondientes a 26 variedades de olivo cultivadas en Chile. Los mismos pueden observarse en planillas resumen 1, 2 y 3 en páginas 92, 93 y 94 del **Anexo Actividad 1.21 Evaluación Organoléptica**.

- Los perfiles característicos obtenidos corresponden al promedio de los perfiles realizados en dos años de estudio para cada variedad (excepto Itrana).

- En los perfiles sensoriales, puede observarse que el hemisferio derecho de cada uno de ellos (al ser común para todos), nos permite comparar las variedades entre sí, en cuanto a sus características de frutado, amargo, picante, armonía y persistencia.

- El hemisferio izquierdo de cada perfil, muestra la particularidad de cada aceite de oliva virgen extra. Este perfil puede ser tomado como base para trabajar en futuros perfiles a obtener de cada variedad, al trabajar con distintas variables como pueden ser la madurez de cosecha, zona de cultivo, método de extracción del aceite, tiempo transcurrido desde la obtención y la realización del análisis sensorial, etc.

- La composición fisico-química intrínseca de los aceites y el estado de madurez a la cosecha, influyen en los aceites monovarietales de algunas variedades, haciéndolos desequilibrados o inarmónicos a nivel sensorial; presentándose o muy amargos, o muy picantes, o ambos.

- Otros aceites monovarietales, -a igual estado de madurez de las aceitunas a cosecha-, resultaron armoniosos y persistentes, destacándose con atributos particulares y complejidad, cualidades que los hacen muy agradables.

Como resultado de las evaluaciones de las 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del Banco de Germoplasma de Olivos, se determinó que el análisis muestra la asociación directa de las variedades Frantoio, Manzanilla, Cerignola, Picual, Arbequina y Picuda a atributos como Amargo, Picante, Hierba y Frutado Verde; mientras que Empeltre, Barnea, Itrana, Nabali, Biancolilla se asocian al atributo Armonía. Finalmente se aprecia que la variedad Koroneiki se distingue por altas puntuaciones en el atributo Almendra.

Actividad 1.24) Tratamiento estadístico de datos con integración de las variables agronómicas, químicas y sensoriales

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Para las temporadas 2011-2012 y 2012-2013, en términos integrados se puede comentar que la situación global de las variables evaluadas permite bosquejar que existen una serie de relaciones (no todas significativas) de asociación entre suelo, planta y fruto. Como ejemplo se puede visualizar la covarianza del Cont. de Fenoles Totales, Producción y Rend. Graso (Cuadro 23 **Anexo Actividad 1.24 Datos Integrados**).

No obstante al considerar la proyección conjunta de los datos (Cuadro 24 y 25 en **Anexo Actividad 1.24 Datos Integrados**) se puede notar la tendencia a la discriminación de grupos (no en todos los casos significativos) que permiten bosquejar entre cosechas y especialmente entre variedades (tal y como ya se había reportados anteriormente).

Es interesante como el análisis PCA permitió generar grupos (puntos extremos en la proyección, no significativos) que permitirían intentar modelar grupos de variables de diferente origen en torno a variedades específicas de oliva, tal y como se apreciaba en el **Cuadro 2 Anexo Actividad 1.19**. A esto se podría agregar en forma complementaria la información sensorial, la que de contar con un número superior de observaciones, podría intentar discriminar grupos asociados a tributos sensoriales en función de variables químicas.

Es importante poder bosquejar futuras investigaciones en las que se pueda intentar modelar dichas relaciones.

Información completa en **Anexo Actividad 1.24 Datos Integrados**.

Actividad 1.25) Elaboración del informe avance del proyecto.

Actividad cumplida 100%.

En el **Anexo Actividad 1.25** esta la carta de envío del informe y la carta de aprobación de parte de INNOVA CHILE de CORFO.

Actividad 1.26) Prospección de información sobre otras variedades que se estén cultivando en el país.

Las principales caracterizaciones de aceite de oliva realizadas en el país, provienen del Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco, cuyos resultados son coherentes con lo obtenido en este proyecto. Junto a ello, en la provincia del Huasco, se han realizado trabajos orientados a definir las características de los aceites producidos comercialmente a nivel de productores, empleando como materia prima las variedades más relevantes de la zona, trabajo que se ha realizado con diferentes fuentes de financiamiento (FNDR Atacama, FIA y CORFO). En el Cuadro 23 **Anexo 1.26 Otras Variedades**, se presentan los resultados químicos obtenidos de 10 productores de la región de Atacama.

Esta caracterización obedece a una postulación que la provincia del Huasco se encuentra realizando para optar al sello Denominación de Origen de Aceite del Valle del Huasco.

En el Cuadro 24 **Anexo 1.26 Otras Variedades**, se presenta el contenido polifenoles totales de diferentes partidas de aceite provenientes de varietales y blends producidos por agricultores de la región de Atacama.

Las variedades consideradas en estas evaluaciones corresponde principalmente a Sevillana y secundariamente Manzanilla Chilena y Arbequina.

Respecto de seguimiento, principalmente en las variedades Sevillana en el resto del país, se tiene información del contenido de ácido oleico, cuyos resultados se presentan en el Cuadro 25 **Anexo 1.26 Otras Variedades**.

Actividad 1.27) Consolidación de la información.

Toda la información consolidada de la parte agronómica, química y sensorial se presenta en el **Anexo Actividad 1.27 Consolidado**.

Actividad 2.1) Diseño e impresión de material de difusión.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Por licitación pública se contrató a la empresa E-vento Producciones para el diseño e impresión de los materiales que se prepararon con el propósito de difundir los resultados del proyecto. Se diseñaron diferentes materiales para entregar a participantes de los seminarios y a los agricultores en las visitas a terreno. A continuación se detallan los materiales que se diseñaron, los que se presentan en los **Anexos Actividad 2.1.1 a 2.1.3**

| Descripción Material Difusión | Cantidad |
|---|-----------------|
| Carpetas tamaño carta 23,5 x 32,5 cm | 300 |
| Pendón Roller 100 x 200 cm | 2 |
| Credencial colgante con soporte rígido 10 x 14 cm | 300 |
| Pergaminos tamaño 90x40 opalina matte, con 3 diseños distintos, que incluyen información de 15 variedades del banco de Germoplasma | 400 |
| Libro tamaño abierto 43,2 x 28 cms., cerrado de 21,6 x 28 cms. Tapas a 4/4 colores más laminado mate por tiro y barniz retiro en couché de 300 grs. Interior 60 páginas impresas a 4/4 colores más barniz en couché de 130 grs. Encuadernación lomo cuadrado costura hilo y hot melt. | 400 |

Actividad 2.2) Diseño y preparación de material audiovisual.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

La empresa E-Vento Producciones elaboró un video que muestra las etapas de desarrollo del proyecto, cómo se gestó y los principales resultados del proyecto, destacando el bien público y los usuarios finales a para quienes está dirigido. Por razones de tamaño del archivo este no puede ser incluido en el informe. Para acceder al video se debe ir a la página web del proyecto www.portaloliva.cl

Se prepararon 6 charlas en ppt para difusión en Seminarios y otras actividades. Ver **Anexo Actividad 3.5 Charlas**.

Actividad 2.3) Organización de las actividades de difusión y transferencia.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

En el mes de octubre del 2013 se realizaron reuniones de trabajo para tomar acuerdos relativos a la preparación del material de difusión y de transferencia de la información, con los investigadores del proyecto

En enero del 2014 se recopiló toda la información agronómica, química y sensorial de las 26 variedades del Banco de Germoplasma y se repartieron las tareas a cada investigador de la preparación del material que sería difundido a través de seminarios y visitas a terreno.

En abril se llamó a licitación pública para escoger la empresa que estaría a cargo del diseño, la impresión del material de difusión y de la preparación del Video del proyecto.

En mayo se tuvo reuniones con la empresa E-Vento Producciones para dar las pautas de elaboración del material de difusión y los plazos de entrega. Así como también se entregaron las pautas de la coordinación de los seminarios de difusión.

Actividad 3.1) Reuniones de coordinación con organizaciones de olivicultores.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Las reuniones sostenidas con organizaciones de agricultores fueron realizadas tanto en visitas guiadas al Banco de Germoplasma de Olivo como en los lugares de residencia de estas organizaciones. En ellas participaron asociaciones técnicas de productores de las regiones Atacama y Coquimbo y Nacional que fue ChileOliva, donde esta última participó en seminario de difusión de resultados realizado en Santiago y en el desayuno con empresarios realizado en dependencias de la Vicerrectoría de la Universidad de Chile.

En el Cuadro 27 **Anexo Actividad 3.1 Reuniones con Organizaciones**, se presenta el listado de organizaciones a las que se difundieron los resultados del presente proyecto.

El listado de las visitas realizadas se presenta en Anexo Actividad 3.7 Días de Campo y Anexo Actividad 3.8 Transferencia Agricultores.

Actividad 3.2) Publicaciones científicas.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Se preparó una publicación con contenido científico, en la cual se incorporó en detalle toda la información agroecológica del Banco de Germoplasma. Se incorporaron además los resultados químicos y de los componentes bioactivos de los aceites de oliva virgen extra y las evaluaciones sensoriales realizadas por el Panel Cata Mendoza de aceite de Oliva.

Se prepararon los contenidos que se incorporarían al libro y la empresa E-Vento producciones realizó el diseño y se encargó de la impresión.

La Publicación cuenta con código y registro ISBN 978-956-353-974-5 ver **Anexo Actividades 3.2.1 Registro ISBN**.

Se realizó un evento especialmente preparado para el Lanzamiento de esta publicación, en la ciudad de Hasco, al que asistieron autoridades y agricultores de la zona. Más detalles en el punto 3.5 Seminarios de Difusión de Resultados del proyecto.

En **Anexo Actividad 3.2.2 Publicación Libro**, se presenta la Publicación científica ***“Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivo con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola nacional”***.

Además, se cuenta con seis trabajos publicados en **Revistas de Congresos Científicos** (Ver **Anexo Actividad 3.2.3 Publicaciones en Libros Congresos**), las que se detallan a continuación:

-VII International Symposium on Olive Growing. 25-29 Septiembre, San Juan, Argentina.

Setting up and Processing Information from Olive Cultivars with Economic Potential for the Improvement the Exportable Offer of the Chilean Olive Industry.

-X Jornadas Olivícolas Nacionales e internacionales. 1-3 Octubre, 2013, Copiapó.

Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivos con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola chilena.

Evaluación Sensorial de 26 variedades de olivo presentes en el Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco de INIA.

-XV Congreso latinoamericano y exhibición de Grasas y Aceites. 20-23 agosto 2013, Santiago

Estudio de los perfiles sensoriales de 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del banco de germoplasma de INIA.

-XIX Congreso Nacional de Ciencias y Tecnología de los Alimentos Innovación y Seguridad: Claves para el desarrollo de alimentos saludables. 27-30 de Octubre 2013, Antofagasta.

Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivos con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportables de la industria olivícola chilena

12th euro Fed Lipids Congress, 14-17 de Septiembre, Montpellier, Francia.

Chemical and sensorial characterization of 26 varieties of virgin olive oils obtained from olive trees cultivated in germoplasma bank of INIA, Chile.

Actividad 3.3) Presentación en congresos Nacionales e Internacionales.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Congresos Nacionales

Romero, N.; Araniti, V.; Bauzá, M.; Tapia, F.; Saavedra, J.; Sepúlveda, B.; Robert, P.; Rodriguez, F.; Ortiz, J. Estudio de los perfiles sensoriales de 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del banco de germoplasma de INIA. **XV Congreso latinoamericano y exhibición de Grasas y Aceites. 20-23 agosto 2013, Santiago**

Romero, N.; Mellado, C.; Zurita, C.; Silva, C.; Ortiz, J.; Sepúlveda, B.; Robert, P.; Tapia, F.; Saavedra, J. Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivos con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola chilena. **X Jornadas Olivícolas Nacionales e internacionales. 1-3 Octubre 2013, Caldera.**

Tapia, F.; Araniti, V.; Bauzá, M.; Saavedra, J.; Arancibia V.; Zlatar, J.; Romero, N. *Evaluación Sensorial de 26 variedades de olivo presentes en el Banco de Germoplasma de Olivo del Centro Experimental Huasco de INIA. X Jornadas Olivícolas Nacionales e internacionales. 1-3 Octubre 2013, Caldera.*

Romero, N.; Zurita, C.; Mellado, C.; Silva, C.; Sepúlveda, B.; Ortiz, J.; Robert, P.; Saavedra, J.; Araniti, V.; Bauzá, M.; Tapia, F. Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivos con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportables de la industria olivícola chilena. **XIX Congreso Nacional de Ciencias y Tecnología de los Alimentos Innovación y Seguridad: Claves para el desarrollo de alimentos saludables. 27-30 de Octubre 2013, Antofagasta.**

Congresos Internacionales

Romero, N.; Ortiz, J.; Robert, P.; Sepúlveda, B.; Silva, C.; Mellado, C.; Zurita, C.; Tapia, F.; Sierra, C.; Araniti, V.; Bauzá, M.; Saavedra, Rodriguez, F. Setting up and Processing Information from Olive Cultivars with Economic Potential for the Improvement the Exportable Offer of the *Chilean Olive Industry*. **VII International Symposium on Olive Growing. 25-29 Septiembre 2012, San Juan, Argentina.**

Romero, N.; Sepúlveda, B.; Tapia, F.; Saavedra, J.; Araniti, V.; Bauzá, M.; Arancibia, V.; Robert, P.; Ortiz, J. Chemical and sensorial characterization of 26 varieties of virgin olive oils obtained from olive trees cultivated in germoplasma bank of INIA, Chile. **12th euro Fed Lipids Congress, 14-17 de Septiembre 2014, Montpellier, Francia.**

Ver Certificados Congresos en **Anexo Actividad 3.3 Congresos.**

Actividad 3.4) Difusión de resultados en Páginas WEB

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Se creó una página WEB del Proyecto donde se presentan los resultados agronómicos, químicos y sensoriales. Además, esta página contiene el video realizado del proyecto, con información de cómo se gestó el proyecto y sus resultados más relevantes. Presenta además notas sobre las noticias en prensa nacional donde se ha hecho difusión de las actividades del proyecto.

Página WEB **www.portaloliva.cl**

Se difundirán los resultados del proyecto a través de las páginas web de las siguientes instituciones:

- 1.- Beneficiario, Universidad de Chile, que incluya en su sistema de bibliotecas en línea en "Catalogo A. Bello" la información y resultados generados en el proyecto, o a través de un Link a la página web de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas.
- 2.- El co-ejecutor el INIA en su web institucional, link bibliotecas en línea.
- 3.- Páginas Web de agrupaciones y asociaciones existentes (Ej. ChileOLiva).

Actividad 3.5) Seminarios de difusión de los resultados del proyecto a los beneficiarios.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Se realizaron tres Seminarios en tres regiones distintas, en las ciudades de La Serena, Santiago y Talca. En los Seminarios se difundieron las características agronómicas, químicas y sensoriales de las 26 variedades de aceites de oliva virgen extra, procedentes del Banco de Germoplasma de INIA. A los seminarios asistieron agricultores de la zona, asociaciones de productores, investigadores y público relacionado con el aceite de oliva. A cada participante se le hizo entrega de un Pergamino y se envió por correo certificado un ejemplar del Libro.

Se presentó el **Video del Proyecto**, además de **4 conferencias**, las que se detallan a continuación:

Charla 1; "Evaluación Agronómica de Variedades de olivo con fin aceitero en el Banco de Germoplasma de Olivo de INIA". Expositor Sr. Francisco Tapia Contreras.

Charla 2; "Caracterización química de los aceites de oliva virgen obtenidos de variedades del Banco de Germoplasma de Olivo". Expositor Sra. Nalda Romero Palacios

Charla 3; "Análisis Multivariante de aceites de oliva: Comparaciones de variedades y cosechas". Expositor Sr. Jorge Saavedra Torrico.

Charla 4; "Evaluación Sensorial de los aceites de oliva virgen procedentes de variedades del Banco de Germoplasma de Olivo. Expositoras Sra. Verónica Araniti y Sra. Mónica Bauzá.

Además en cada seminario se realizó una Cata dirigida de aceite de oliva conducida por la experta del Panel Cata Mendoza de Aceite de Oliva Ing. Agrónoma Mónica Bauzá, Ver punto 3.6.

Se adjuntan invitaciones, programas de seminarios, exposiciones y lista asistentes a seminarios en **Anexos Actividad 3.5**

En total hubo una asistencia de 83 personas a los seminarios. Aunque se realizó una amplia difusión de los Seminarios y se contactaron los agricultores a través de correo electrónico, teléfono y

publicación de eventos en página Web de ChileOliva, la participación de estos fue menor a lo esperado. Por este motivo se implementaron las siguientes acciones correctivas:

Lanzamiento Libro

Se realizó un evento especialmente preparado para el Lanzamiento del Libro **“Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivo con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola nacional”** en la ciudad de Hasco, al que asistieron 48 personas entre autoridades y agricultores de la zona. Se realizaron dos charlas relacionadas con la temática del Libro y de los resultados del proyecto. A cada participante se le hizo entrega de un ejemplar del Libro y un Pergamino. Además, se realizó una Cata de aceites de oliva dirigida por la encargada del Centro Experimental Huasco de INIA, Verónica Arancibia. En la oportunidad se cataron las variedades Sevillana, Manzanila de Sevilla y Arbequina. **Ver detalles en Anexo Actividad 3.5 Lanzamiento Libro y Anexo Actividad 3.5 Charla Lanzamiento Libro.**

Desayuno con Empresarios

La Vicerrectoría de la Universidad de Chile organizó un Desayuno con Empresarios, en sus dependencias. A este evento asistieron empresarios del rubro, la Asociación de Productores ChileOliva, y personas de otros ámbitos, como universidades e inversionistas. En la oportunidad se exhibió el video del proyecto y se realizó una charla donde se entregó información sobre los resultados químicos y agronómicos del proyecto. Además a cada participante se le hizo entrega de un ejemplar del Libro del Proyecto.

En **Anexos Actividad 3.5 Desayuno Empresarios**, se encuentra detalle de invitación, participantes y registro gráfico. Asistieron 16 personas.

Entrega Libro en 11° Encuentro Nacional de Aceite de Oliva

Entrega del Libro en el **“11° Encuentro Nacional de Aceite de Oliva”**, que se llevó a cabo el día 16 de Octubre del 2014 en Espacio Riesco. El Libro se entregó a los socios de la Asociación gremial ChileOliva. Se adjunta recepción firmada por la Gerenta General de ChileOliva Gabriela Moglia, en **Anexo Actividad 3.5 Difusión a Chile Oliva.**

Participación en Taller para Exponer resultados del Proyecto

Participación en el Taller : “Caracterización de Aceite de Oliva y sus Residuos y alternativas de valorización”. Realizado el 3 de septiembre en Talca, organizado por la Universidad Católica del Maule y el Centro de Investigación en Alimentos Procesados. En el taller se expuso sobre las características químicas y componentes bioactivos de los aceites de oliva virgen extra del Banco de Germoplasma. A cada participante se le entregó un ejemplar del Libro. En el Taller participaron empresas de la zona e investigadores de la Universidad Católica del Maule, del Centro de Investigación en Alimentos Procesados y de la Universidad de Talca. Se adjunta Invitación y hoja de firmas en **Anexo Actividad 3.5 Listado Asistentes Taller y Anexo Actividad 3.5 Charla Taller UCM-Talca.**

El Libro fue además enviado a autoridades universitarias, de CORFO y bibliotecas.

Entrevistas en Diarios y Televisión

Entrevista en diferentes medios de prensa escrita, on line y televisión.

Semanario Tiempo 18 Julio 2014

- *Destacan características del aceite de oliva nacional en el contexto internacional*

Chañarcillo 15 de Julio

- *Estudio apunta a calidad de aceites del Huasco para mejorar su potencial exportador*

Chañarcillo, 1 Septiembre 2014 y Chañarcillo on line 2 septiembre 2014

- *Publican libro sobre acabado estudio de olivos de Huasco único en Chile*

http://www.xn--chaarcillo-v9a.cl/articulos_ver.php?id=85036

Diario El Día, La Serena 9 Julio

- *Estudio confirma el potencial exportador de las diverss variedades del olivo*

Radio Nostálgica 1 septiembre 2014

- *Publican libro sobre acabado estudio de olivos de Huasco único en Chile*

<http://www.nostalgica.cl/publican-libro-sobre-acabado-estudio-de-olivos-de-huasco-unico-en-chile/>

Diario Atacama, 2 de Setiembre 2014

- *El libro que guarda la variedad de los olivos de Huasco*

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, 21 Julio 2014

- *Estudio confirma el potencial exportador de las diversas variedades del olivo*

Quehaydecierto.cl 2 de Septiembre 2014

- *Publican libro sobre acabado estudio de olivos de Huasco único en Chile*

<http://www.elquehaydecierto.cl/noticia/sociedad/publican-libro-sobre-acabado-estudio-de-olivos-de-huasco-unico-en-chile>

Bligoo

- *Publican libro sobre acabado estudio de olivos de Huasco único en Chile*

<http://www.bligoo.com/explora/articulo/7974344/Publican-libro-sobre-acabado-estudio-de-olivos-de-Huasco-unico-en-Chile.html>

Informe Prensa INIA 2 Septiembre 2014

Entrevista Mega Visión 27 Septiembre 2014

- *Aceite de Oliva chileno: Calidad mundial*

<http://www.ahoranoticias.cl/noticiario/edicion-central/aceite-de-oliva-chileno:-calidad-mundial.htm>

Actividad 3.6) Degustación de los aceites de oliva de las variedades.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

En cada Seminario, se realizó una Cata de Aceite de Oliva, dirigida por la experta del panel cata Mendoza de Aceite de Oliva Mónica Bauzá. A continuación se presentan la lista de variedades a catar en cada Seminario.

La Serena: Arbequina, Sevillana, Koroneiki.

Santiago: Arbequina, Picual, Coratina.

Talca: Sevillana, Arbequina, Kalamata.

Además, en la actividad de Lanzamiento del libro del proyecto se Cataron dos variedades Sevillana y Manzanilla Chilena con una participación de 48 personal.

En **Anexo Actividad 3.6 Cata Aceite** se presenta la información referente a este punto.

Actividad 3.7) Días de campo.

Se realizaron 3 días de campo orientado a agricultores, equipos técnicos y profesionales tanto de la región de Atacama como de Coquimbo.

En el Cuadro 28, se indica el número de participantes en cada evento mencionado.

A estas actividades asistieron un total de 76 agricultores y asesores técnicos, a los cuales se les hizo entrega del **Libro del Proyecto y Pergaminos**.

Información en Anexo Activad 3.7 Días de Campo.

Actividad 3.8) Transferencia directa y personalizada de conocimientos a olivicultores.

La transferencia de los resultados ha sido difundida directamente hacia los productores de oliva y aceite de oliva y a profesionales relacionados con el tema.

Importante ha sido la demanda por productores ajenos al rubro, los cuales, por medio de asociaciones de productores han solicitado información al respecto, realizándose charlas cuando ello ha sido requerido.

En el Cuadro 29, se presentan las actividades de difusión realizadas.

En el Cuadro anterior se indica el numero de atenciones, los que en total suman 25 atenciones directas, sumando un numero aproximado de 36 atenciones indirectas realizadas mediante difusión a la agrupación de productores de aceite de oliva ChileOliva por medio de la gerencia de esta organización. En **Anexo Actividad 3.8 Transferencia Olivicultores**.

Cabe hacer notar además que en la actividad de Lanzamiento del Libro del proyecto realizado el 28 de Agosto en Huasco se entregó información directa y personalizada a un total de 48 agricultores. Detalles de esta información en **Anexo Actividad 3.5 Lanzamiento Libro**.

Actividad 3.9) Coordinación con el Área de Inversiones de CORFO para entregar resultados a futuros inversionistas.

Esta actividad se encuentra realizada en un 50%.

Se entregó información a ejecutivos y directores regionales de CORFO durante los seminarios realizados en las ciudades de Talca, La Serena y Santiago y en lanzamiento del Libro del proyecto, en relación a la potencialidad de los resultados para ser usados en las empresas interesadas (**ver Anexo Actividad 3.9 Carta del Sr. Andrés Sánchez Araya Director Regional de CORFO Coquimbo**).

Actividad 3.10) Elaboración del informe final del proyecto.

Esta actividad se encuentra realizada en un 100%.

Se elaboró un informe completo con todas las actividades y etapas del proyecto.

Referencias

- Angerosa, F; Servili, M; Selvaggini, R; Taticchi, A; Esposito, S; Montedor, G. 2004. Volatile compounds in virgin olive oil: occurrence and their relationship with the quality. *Journal of Chromatography A*, 1054: 17-31.
- American Oil Chemists Society. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 4th Edn., AOCS Press, Champaign, IL 1993.
- Barone, E y Col., 1994. Effect of crop load on fruit ripening and olive oil quality. *J. Hort.Sci.*, 69: 67-73.
- Cao, G., H.M. Alessio, and R.G. Cutler. 1993. Oxygen-Radical Absorbance Capacity Assay for Antioxidants, *Free Rad. Biol. Med.* 14:303-311
- Cunha, S.C., Amaral, J.S., Fernandes, J.O., Oliveira, M. 2006. Quantification of tocopherols and tocotrienols in portuguese olive oils using HPLC with three different detection systems. *J. Agric. Food Chem.* 54, 3351-3356.
- Eriksson, L., Johansson, E., Kettaneh-Wold, N., Trygg, J., Wikstrom, C., Wold, S., 2006. Multi and Megavariate data analysis Part I: Basic Principles and Applications, second ed. Umetrics AB, Sweeden.
- García-González, D.L., Romero, N., & Aparicio, R. (2010). Comparative study of virgin olive oil quality from single varieties cultivated in Chile and Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 12899-12905.
- Garrett, A.R., Murray, B.K., Robison, R.A., O'Neill, K.L. 2010. Measuring antioxidant capacity using the ORAC and TOSC assays. *Advanced Protocols in Oxidative Stress II: Methods in Molecular Biology (series), Donald J Armstrong (ed)* 594: pp. 251-62.
- Gómez-Rico, A; Fregapane, G; Salvador, M.D. 2008. Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Research International*, 41: 433-440.
- Huang, D., Ou B., Prior, R. 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J. Agric. Food Chem.* 53 (6): pp. 1841-56.
- Kiritsakis, y Col. 2008. Composition of Olive Oil. 1998. En Trumbull, CT (ed.), *Olive Oil from the Tree to Table*, Food and Nutrition, 1998, 113-1543.
- Lo Curto, S., Dugo, G., Mondello, L., Errante, G., Russo, M.T. 2001. Variation in tocopherol content in Italian virgin olive oils. *Ital. J. Food Sci.* 13, 221-228.
- Maaithah, A. y Col. 2009. Oil Quality of Three Olive Cultivars as Influenced by Harvesting Date in the Middle and Southern Parts of Jordan. *Int. J. of Agriculture & Biology.* 11,3, 266-272.
- Mailer, R., Ayton, J. and Graham, K. 2010. The influence of growing region, cultivar and harvest timing on the diversity of Australian olive oil. *J. Am Oil Chem Soc*, 87:877-884.
- Mateos, R., Espartero, J. L., Trujillo, M., Ríos, J. J., León Camacho, M., Alcudia, F., & Cert, A. (2001). Determination of phenols, flavones, and lignans in virgin olive oils by solid-phase extraction and high-performance liquid chromatography with diode array ultraviolet detection. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 2185-2192.
- Martinez, Suarez, J.M. 1973. Recientes estudios de la almazara experimental del Instituto de la Grasa. *Riv. Italian Sostanza Grasse.* 50: 325-330.
- Método COI/T.20/Doc. nº. 29. (2009). Determinación de los biofenoles de los aceites de oliva mediante HPLC.
- Ninfali, P., Bacchiocca, M., Biagiotti, E., Maurizio Servili, Montedor, G. 2002. Validation of the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) Parameter as a New Index of Quality and Stability of Virgin Olive Oil. *JAOCS*, Vol. 79, 10, 977-982.
- Psomiadou, E., Tsimidou, M., Boskou, D. 2000. Alpha-Tocopherol content of Greek virgin olive oils. *J. Agric. Food Chem.* 48, 1770-1775.
- Servili, M., Sordini, B., Esposito, S., Urbani, S., Veneziani, G., Di Maio, I., Selvaggini, R., & Taticchi A. 2014. Biological activities of phenolic compounds of extra virgin olive oil. *Antioxidants*, 3, 1-23.

Tena, N., Lazzez, A., Aparicio, R., & García-Gonzalez, D. (2007). Volatile Compounds Characterizing Tunisian Chemlali and Chétoui Virgin Olive Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 7852–7858.

5.- Resultados obtenidos

Resultado 1: Informe de avance del proyecto.

En el **Anexo Actividad 1.25** esta la carta de envío del informe y la carta de aprobación de parte de INNOVA CHILE de CORFO.

Resultado 2: Reporte escrito y digital con toda la información analizada y procesada obtenida de la Etapa 1 del proyecto.

Se editó un reporte con toda la información agronómica, química y sensorial de las 26 variedades de oliva virgen extra, procedentes del Banco de Germoplasma de INIA.

Este Reporte se presenta en **Anexo Actividad 1.27 Consolidado**.

Resultado 3: Reporte escrito y digital con estado del arte de otras variedades

En la provincia del Huasco, se han realizado trabajos orientados a definir las características de los aceites producidos comercialmente a nivel de productores, empleando como materia prima las variedades más relevantes de la zona. En **Anexo 1.26 Otras Variedades**, se presenta un reporte de estas variedades.

Resultado 4: Material escrito para difusión y transferencia.

Se preparó de parte de la Empresa E-Vento producciones todo el material para difundir los resultados del proyecto. Detalle a continuación:

| Descripción Material Difusión | Cantidad |
|---|----------|
| Carpetas tamaño carta 23,5 x 32,5 cm | 300 |
| Pendón Roller 100 x 200 cm | 2 |
| Credencial colgante con soporte rígido 10 x 14 cm | 300 |
| Pergaminos tamaño 90x40 opalina matte, con 3 diseños distintos, que incluyen información de 15 variedades del banco de Germoplasma | 400 |
| Libro tamaño abierto 43,2 x 28 cms., cerrado de 21,6 x 28 cms. Tapas a 4/4 colores más laminado mate por tiro y barniz retiro en couché de 300 grs. Interior 60 páginas impresas a 4/4 colores más barniz en couché de 130 grs. Encuadernación lomo cuadrado costura hilo y hot melt. | 400 |

Ver **Anexo Actividad 2.1.1 a Anexo Actividad 2.1.3**

Ver **Anexo Actividad 3.2.2 Libro parte 1 y Anexo Actividad 3.2.2 Libro parte 2**

Resultado 5: Material audiovisual para difusión y transferencia.

A la Empresa E-Vento producciones se le encargó la preparación del Material Audiovisual:

1 Diseños ppt para las charlas que se presentaron en los Seminarios.

1 Video con los resultados del proyecto (página WEB www.portaloliva.cl)

1 Página WEB www.portaloliva.cl creada por personal de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

6 Charlas para difusión en Seminarios y otras actividades, ver **Anexo Actividad 3.5 Charlas.**

Resultado 6: Organización de las actividades de difusión y transferencia.

Se realizaron 3 reuniones con investigadores, 3 reuniones con empresa E-Vento Producciones para las actividades de difusión y transferencia del proyecto.

Resultado 7: Coordinación con organizaciones de olivicultores.

Se realizaron reuniones de coordinación con 8 organizaciones de olivicultores. Listado en **Anexo Actividad 3.1 Reunión con Organizaciones.**

Resultado 8: Publicaciones científicas.

Se publicó un Libro con contenido científico “Levantamiento y procesamiento de información de variedades de olivo con potencial económico para el mejoramiento de la oferta exportable de la industria olivícola nacional”. Ver **Anexo Actividad 3.2.2 Libro parte 1 y Anexo Actividad 3.2.2 Libro parte 2.**

Se realizaron 6 publicaciones en Revistas de Congresos Científicas. Ver **Anexo Actividad 3.2.3 Publicaciones en Libros de Congresos.**

Resultado 9: Presentación en Congresos Nacionales e Internacionales.

2 Presentaciones en Congresos Internacionales.

4 Presentaciones en Congresos Nacionales.

Ver **Anexo Actividad 3.3 Certificados Congresos**

Resultado 10: Difusión masiva de los resultados del proyecto.

Tres Seminarios en tres regiones distintas: La Serena, Santiago y Talca.

Lanzamiento Libro

Un Desayuno con Empresarios del rubro y afines.

Entrega Libro en 11° Encuentro Nacional de Aceite de Oliva

Participación en Taller para Exponer resultados del Proyecto

Entrevistas en Diarios y Televisión

Ver **Anexo Actividad 3.5 Difusión Prensa**

Resultado 11: Degustación de los aceites de oliva de las variedades.

3 catas de aceite de oliva en Seminarios, se cataron 9 variedades.

1 cata de aceite de oliva en lanzamiento Libro, se cataron 2 variedades.

Ver **Anexo Actividad 3.6 Cata Aceite.**

Resultado 12: Conocimiento en terreno de los olivicultores y viveristas de las distintas variedades de olivos.

3 Visitas al Banco de Germoplasma incluyendo profesionales, técnicos y agricultores. Total 76 personas que recibieron información del proyecto a través del material de difusión, pergaminos y Libro.

Resultado 13: Transferencia directa y personalizada de conocimientos a olivicultores.

Se realizaron 25 atenciones directas a agricultores y profesionales relacionados con el tema. Además de 36 atenciones indirectas realizadas mediante difusión a la agrupación de productores de aceite de oliva ChileOliva por medio de la gerencia de esta organización. Ver **Anexo Actividad 3.8 Transferencia Olivicultores.**

En la actividad de Lanzamiento del Libro del proyecto se entregó información directa y personalizada a un total de 48 agricultores. Ver **Anexo Actividad 3.5 Lanzamiento Libro.**

Resultado 14: Informe final del proyecto.

Se preparó 1 Informe Final del proyecto de acuerdo a las pautas de INNOVA CHILE de CORFO.

6.- Indicadores

| Nombre indicador (descripción) | Fórmula | Meta % | Medios de verificación | % CUMPLIMIENTO | MOTIVOS DESVIACIÓN |
|--|--|--------|---|---|--|
| Informe de avance escrito e ingresado a SGP de INNOVA CHILE | 1 informe | 100 | Informe escrito e ingreso a SGP. | 100 | NINGUNO |
| Reporte con los resultados agronómicos de las variedades de olivos. | 1 reporte | 100 | Informe escrito | 100 | NINGUNO |
| Reporte con los resultados de la identificación y la cuantificación de la composición química y de los componentes bioactivos de los aceites de oliva. | 1 reporte | 100 | Informe escrito | 100 | NINGUNO |
| Reporte con los resultados de la determinación de perfiles sensoriales de los aceites de oliva. | 1 reporte | 100 | Informe escrito | 100 | NINGUNO |
| Reporte con estado del arte de otras variedades | 1 reporte | 100 | Informe escrito | 100 | NINGUNO |
| Material escrito. | 300 folletos impresos y 10 pendones | 100 | 400 Folletos 2 pendones 300 Libros | 13 Folletos 20 pendones 300 Libros | Se privilegio diseñar, editar e imprimir 300 Libros y 100 Folletos adicionales, en lugar de más pendones. |
| Material audiovisual. | 5 Presentaciones en PPT y un video de difusión | 100 | PPT y video | 120 presentaciones 100 video | 6 Presentaciones en PPT |
| Material con resultados incorporado a Paginas Web. | Incorporación de resultados en Paginas Web | 100 | Información subida a Internet | 100 | NINGUNO |
| Reuniones de organización de difusión y transferencia. | 4 reuniones de trabajo | 100 | 6 reuniones de trabajo | 150 | Fueron necesarias más reuniones de coordinación |
| Reuniones con organizaciones de olivicultores. | 2 reuniones de trabajo | 100 | Firma asistencia | 100 | NINGUNO |
| Publicaciones científicas. | Dos publicaciones | 100 | Paper enviados | 0 | Se editó un Libro y se publicaron 6 trabajos en Libros de Congresos. |
| Participación en Congresos Nacionales e Internacionales. | Tres presentaciones | 100 | Trabajos presentado a los Congresos | 200 | Se presentaron 6 trabajos a congresos. |
| Seminarios de difusión. | Tres seminarios | 100 | Tres seminarios 80 personas asisten por cada seminario | 100 Seminarios 79 Asistencia Seminario | Se realizaron 3 seminarios y otras actividades de difusión lo cual permitió llegar un total de 190 personas. |

| | | | | | |
|---|--|-----|---|------------|---|
| Degustación de los aceites de oliva. | En paralelo con los seminarios de difusión | 100 | 240 personas tienen acceso a degustar | 54 | Degustaron todos los asistentes a seminarios y Lanzamiento del libro |
| Días de campo. | Visita de Banco de Germoplasma de Olivo | 100 | 30 olivicultores y viveristas visitan el Centro Experimental Huasco | 253 | 76 olivicultores y viveristas visitan el Centro Experimental Huasco |
| Transferencia directa. | Transferencia directa a olivicultores | 100 | A lo menos a 20 olivicultores. | 125 | Se realizó transferencia directa a 25 olivicultores |
| Informe final escrito e ingresado a SGP de INNOVA CHILE | 1 informe | 100 | Informe escrito e ingreso a SGP. | 100 | NINGUNO |