

ANEXO I

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

1. Datos de identificación del proyecto

DENOMINACIÓN	Estudio de contenido de biofenoles: tirosol, hidroxitirosol y oleocantal en Aceite de Oliva Virgen Extra Variedad Arauco
APELLIDO y Nombre del Director	MATTAR SUSANA
UNIDAD ACADÉMICA	Facultad Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación, UCCuyo sede Rodeo del Medio Mendoza Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas, UCCuyo sede San Juan PLAPIQUI, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

2. Formación de recursos humanos

Incorporación de alumno:

APELLIDO Y NOMBRE	DNI	CARRERA
Arrigo, Nicolás	35.512.323	Licenciatura en Tecnología de los Alimentos

3. Acciones de difusión

Participación como Ponencia en el XX Simposium Científico-Técnico. EXPOLIVA 2021 “Feria Internacional del Aceite de Oliva e Industrias Afines”, desarrollado en Jaén (España), los días 22 al 25 de septiembre de 2021.

4. Acciones de Transferencia

5. Informe de los integrantes del equipo de investigación

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:
(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

APELLIDO Y NOMBRE	Desempeño		
	Satisfactorio	Regular	Insatisfactorio
TOUJAS LOURDES	x		
VIRGINIA BORRONI	x		
ERICA BAUMLER	x		
DANIELA RAMIREZ	x		
LAURA ARÉVALO	x		

Director del Proyecto: **Mattar Susana*1**

Equipo de Trabajo: **Lourdes Toujas*2; Virginia Borroni*3; Erica Baumler *4; Daniela Ramírez*1; Nicolás Arrigo *2, Laura Arévalo*2;**

*1 CRESA. Universidad Católica de Cuyo

*2 Facultad Don Bosco de Enología y Ciencias de la Alimentación. Universidad Católica de Cuyo

*3 Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN-UBA-CONICET), Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), Universidad de Buenos Aires (UBA), Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina.

*4 Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (UNS-CONICET) y Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

6. Bienes inventariables adquiridos con fondos del proyecto

El proyecto no dispone de bienes inventariables adquiridos, cada Unidad académica realizó los aportes asumiendo los costos y los gastos respectivos y desde cada especialidad.

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:

(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

7. Informe Final

7.1. Resumen

La producción de Aceite de Oliva Virgen Extra “AOVE” en Argentina sigue en franco crecimiento y encuentra un sector que demanda conocimiento para poder valorizar su producción, desde el punto de vista de la calidad nutricional y sensorial, asociada a un proceso productivo de excelencia. El objetivo de este proyecto es caracterizar AOVE de la variedad autóctona arauco relacionando su composición biofenólica con el perfil sensorial en dos fechas diferentes de cosecha. El AOVE fue elaborados con aceitunas variedad Arauco de proveedores geolocalizados, en condiciones controladas, en las campañas 2019, 2020 y 2021. Las determinaciones de biofenoles totales, oleocantal, tirosol e hidroxitirosol se realizaron aplicando metodología. El Análisis Sensorial se realizó con el Panel de Cata de AOV del CRESA, reconocido por COI, según la metodología vigente. Todas las muestras clasificaron como AOVE, de acuerdo a la Norma Comercial del COI. La anticipación de la fecha de cosecha aumentó el contenido en biofenoles totales, en particular de hidroxitirosol. En el perfil sensorial, se destacaron frutados medios a intensos por sus intensidades de frutado, amargo y picante. Aumentando intensidades al adelantar cosecha disminuyendo las intensidades y complejidad al avanzar la madurez. Es importante resaltar la importancia de esperar la variedad Arauco en lo que a madurez se refiere para potenciar su complejidad sensorial. En este proyecto llevado adelante durante tres años se pudo encontrar el tiempo óptimo de cosecha que armoniza el perfil sensorial con las concentraciones de las fracciones biofenolicas en estudio para la variedad Arauco (de la zona de Maipú, Mendoza).

Se concluyó en la fecha más oportuna de cosecha. Se obtuvo el contenido de los biofenoles de interés y su concentración. Se validó la calidad, la relación entre el perfil biofenolico y el perfil sensorial del aceite de oliva virgen extra obtenido variedad Arauco.

7.2. Introducción

El aceite de oliva virgen extra es un alimento funcional, ya que además de proporcionar nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos metabólicos y nutricionales del individuo, contiene otros componentes que ejercen una serie de efectos beneficiosos para el organismo. Entre estos componentes, se encuentran el tirosol, el hidroxitirosol y el oleocantal, compuestos bioactivos que han despertado un mayor interés debido al creciente número de publicaciones científicas que ponen de manifiesto sus efectos saludables en los diferentes ámbitos de la medicina. En los últimos años el oleocantal contenido en el Aceite de Oliva Virgen Extra se ha convertido en un compuesto de interés en la búsqueda de compuestos naturales con cualidades farmacológicas, compartiendo características perceptivas y antiinflamatorias únicas con el ibuprofeno nuestro objetivo fue evaluar el contenido biofenolico, en especial tirosol, hidroxitirosol y oleocantal., de la variedad de aceituna Arauco y relacionar su contenido con las características sensoriales y calidad de los aceites de oliva virgen extra obtenidos.

Dado que esta variedad es propia de nuestro país y que estos compuestos son tan importantes por sus beneficios para la salud, conocer el contenido de los mismos es de utilidad para dar a nuestros aceites un atributo de calidad diferencial desde el punto de vista nutricional como alimento funcional.

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:
(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

Además, desde el punto de vista sensorial nos da indicios de la influencia de la fracción biofenólica en las características sensoriales de los aceites de oliva virgen extra de la variedad Arauco.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar el contenido de los componentes bioactivos Tirosoles, Hidroxitirosoles y Oleocantal en aceites de la variedad Arauco y relacionarlo con parámetros sensoriales de los aceites.

2.2. Objetivos específicos

Obtener aceitunas variedad Arauco con trazabilidad y geolocalización.

Extraer aceite de oliva de las aceitunas obtenidas.

Determinar por metodología HPLC el contenido de los componentes bioactivos: Tirosoles, Hidroxitirosoles y Oleocantal presentes en el aceite de oliva de la variedad Arauco obtenido.

Realizar la Evaluación sensorial bajo metodología COI T20 Doc 15 Rev vigente (consejo oleícola internacional) del aceite de oliva virgen variedad Arauco.

Analizar y relacionar los resultados de los parámetros evaluados.

Recopilar información bibliográfica referente a las propiedades nutricionales y farmacéuticas de los compuestos bioactivos estudiados.

3 Metodología

Para cumplir los objetivos previstos se trabajó con la siguiente metodología:

- A) En la Facultad Don Bosco se recibieron las partidas de aceitunas verdes variedad Arauco y se obtuvieron las muestras de Aceite de Oliva Virgen a evaluar. Cumplida esta etapa, se realizó el envasado y envío de las muestras a Plapiqui para la realización de las determinaciones de Biofenoles (B) y a la Sede San Juan de la UCCuyo para la realización del Análisis Sensorial (C).
- B) En Plapiqui se realizaron las determinaciones cuali-cuantitativas de Biofenoles. Respecto a la determinación de biofenoles en aceite, no hubo cambios en la metodología propuesta. Se siguió la técnica del COI/T.20/Doc. No 29/Rev.1 2017
- C) En Sede San Juan de la UCCuyo, Laboratorio de Evaluación Sensorial de Aceite de Oliva y Alimentos (CRESA) se realizó el Análisis Sensorial, según la metodología prevista: COI T20 Doc. 15 Rev. 10 para la Clasificación Comercial de los AOVE y Metodología Para encontrar diferencias cualitativas se utilizó una Hoja de Evaluación Sensorial descriptiva y la Metodología COI T20. Doc. 22 para poder contar con el Perfil Sensorial de cada muestra

3.1 Materiales y Métodos

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:
(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



Se trabajó con aceitunas variedad Arauco con trazabilidad y geolocalización, fechas de recolección: junio 2019, mayo 2020, mayo 2021. Las aceitunas verdes variedad Arauco de proveedores geo localizados de los 3 años de trabajo (2019, 2020, 2021) fueron de Maipú, Mendoza. El índice de maduración de los frutos se evaluó por el color de la piel y la pulpa utilizando una escala que va de 0 a 7.

El aceite de oliva virgen fue obtenido en la Fábrica de Aceite de Oliva Virgen Facultad Don Bosco en condiciones controladas. El proceso de obtención es continuo y se efectuó dentro de las 12 horas después de la cosecha, con una línea de 2 fases Marca Rapanelli de 1200 kg/h, con temperatura de proceso de 28 °C +/- 2 °C, el tiempo de batido fue de 30 ± 2 min y el tiempo de permanencia de la pasta en el Bach no superó los 60 ± 2 min.

Una vez obtenidos los Aceites de Oliva Virgen los mismos fueron decantados, filtrados y almacenados en condiciones controladas (5° C y al abrigo de la luz) hasta su análisis.

El contenido de biofenoles totales, oleocantal, tirosol e hidroxitirosol se determinó mediante HPLC según la técnica del COI/T.20/Doc. No 29/Rev.1 2017.

El Análisis Sensorial lo realizó el Panel de Cata de Aceite de Oliva Virgen del CRESA, reconocido por COI. La Clasificación Comercial de las muestras se evaluó según la metodología, COI T20 Doc. 15 Rev. 10. Para determinar el perfil sensorial se utilizó una Hoja de Evaluación Sensorial descriptiva y la Metodología COI T20. Doc. 22.

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

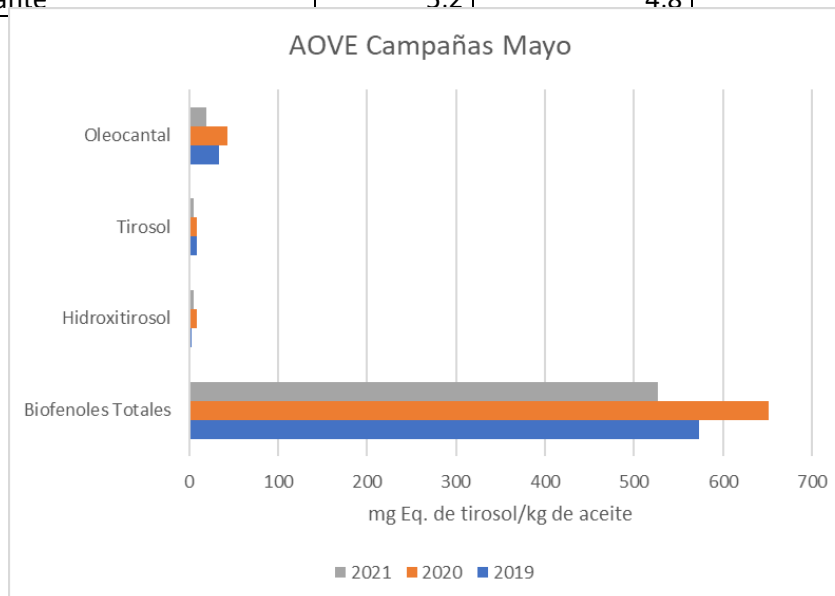
Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:
(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

4 Resultados

Los datos obtenidos fueron los siguientes

A) MATRIZ DE DATOS OBTENIDA 2019, 2020 y 2021

	2019	2020	2021
FECHA DE MUESTREO	mayo/junio	mayo	mayo/ junio
Departamento/ distrito	Rodeo del Medio	Rodeo del medio - Medrano	Rodeo del medio - Medrano Barrancas
Índice de Madurez	2,4	2,2	2,8
Acidez % de ácido Oleico	0,18%	0,16%	0,16%
Temperatura de Proceso	26,8°C	28,52°C	28,9°C
Tiempos de batido	29,4 min	30 min	30,5 min
Rendimiento Industrial g%g	15,44%	15,03%	14,82%
biofenoles totales	572,4	651,7	526,9
Hidroxitirosol	2,92	8,54	5,19
Tirosol	8,49	8,71	5,57
Oleocantal	34,26	42,92	19,86
Frutado	4,5	5,4	4,0
Amargo	5,2	5,4	4,8
Picante	5,2	4,8	4,8



B) Aplicando la metodología propuesta por el COI para la determinación de biofenoles en aceite de oliva virgen, se lograron determinar las cantidades de biofenoles totales,

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:
(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

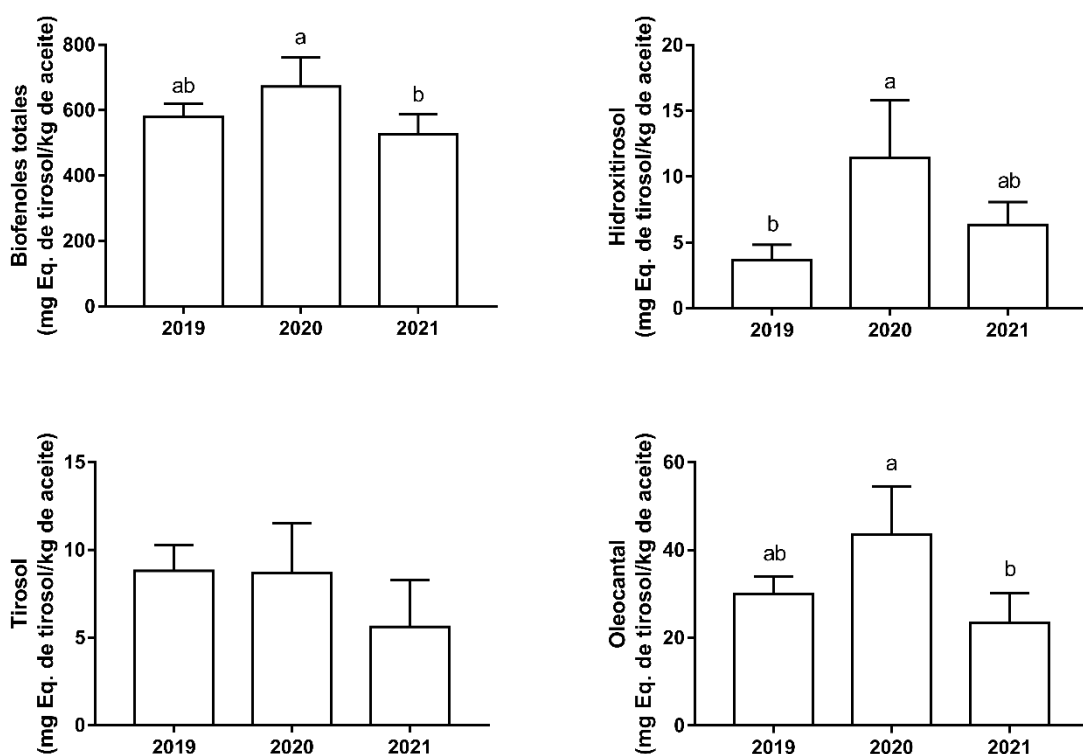


Figura 1. Contenido de biofenoles totales, Hidroxitirosol, Tirosol y Oleocantal en aceites de oliva virgen-extra, variedad Arauco obtenidos en los años 2019, 2020 y 2021. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

tirosol, hidroxitirosol y oleocantal en los aceites obtenidos en 2019, 2020 y 2021. Los resultados se presentan a continuación en la Figura 1:

Asimismo, siguiendo la metodología propuesta se identificaron otros biofenoles presentes en los aceites, como se muestra en las siguientes Tablas:

Biofenoles totales e individuales en los distintos aceites del 2019

	CABALLERO 28/5	Don Bosco 29/5	PACI 30/5	PACI 6/6	PACI 7/6
Biofenoles Totales	629,3±3,2a	559,9±6,0b	528,0±10,6c	585,6±2,7d	572,0±1,9db
Fenoles Simples (alcoholes)					
Hidroxitirosol	2,69±0,01a	3,73±0,02b	2,34±0,16a	4,75±0,66c	4,87±0,24c
Tirosol	9,64±0,48a	9,13±0,20ab	6,71±0,60c	10,50±1,99a	8,04±0,23bc
Vainillina	0,83±0,34a	1,07±0,09a	0,86±0,14a	0,79±0,04a	0,67±0,00a
Acetato de hidroxitirosol	1,54±0,00b	1,87±0,10a	0,88±0,22c	0,82±0,07c	0,73±0,07c

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:

(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

Acetato de tirosol	1,45±0,18a	1,09±0,25a	1,53±0,52a	0,71±0,07a	1,53±0,40a
TOTAL	16,15±0,32a	16,88±0,25a	12,32±1,20b	17,21±2,26a	15,84±0,47a

Fenoles Simples (ácidos)

Ac vainillico + cafeico	0,80±0,01b	1,67±0,31a	1,05±0,32b	1,13±0,01b	1,05±0,10b
Ácido para-cumárico	2,81±0,28b	2,92±0,17b	2,94±0,16b	5,08±0,12a	4,77±0,26a
Ácido ferúlico	1,31±0,16b	1,02±0,03c	0,75±0,10d	1,34±0,06b	2,02±0,03a
Ácido orto-cumárico	0,63±0,30b	0,99±0,06b	1,34±0,00a	1,56±0,16a	1,86±0,56a
Ácido cinámico	10,35±0,55a	6,65±1,58b	9,21±0,15a	3,94±0,27c	5,16±0,88bc
TOTAL	15,90±0,70a	13,25±1,13b	15,29±0,22a	13,04±0,50b	14,87±0,66ab

Derivados secoiridoides¹

Derivados de la oleuropeína

Decarboximetil aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	27,97±0,96a	61,05±1,49b	25,42±1,11a	31,14±0,13c	24,47±1,28a
Oleuropeína	18,88±4,61a	36,14±4,52b	40,24±0,61b	50,20±1,78c	50,34±0,99c
Aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	58,58±4,99a	8,88±1,95b	-----	-----	-----
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica oxidada	10,10±0,39a	10,20±1,58a	5,91±1,28b	9,09±0,55a	9,18±0,81a
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica	187,78±17,76a	192,90±1,04ab	165,05±0,19c	213,58±1,28b	199,2±1,4ab
TOTAL	303,31±16,79ad	309,2±3,5abd	236,62±0,98c	304,0±1,2abd	283,22±0,84a

Derivados del ligustrósido

Decarboximetil aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica oxidada	49,69±8,81a	32,72±2,11b	40,52±2,33c	50,95±7,51a	51,12±3,62a
Decarboximetil aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica (Oleocantal)	25,27±0,20a	49,44±2,10b	28,07±3,37ac	33,37±0,93c	33,14±1,80c
Aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica	4,61±0,88a	3,53±0,42a	10,24±1,64b	9,98±1,55b	11,41±2,10b

Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax:

(0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

Aglucona del ligustrósido, forma aldehídica e hidroxílica oxidada	42,33±12,71a	4,59±0,82b	5,53±0,37b	5,30±0,29b	7,15±0,45b
Aglucona del ligustrósido forma aldehídica e hidroxílica	88,01±3,71a	76,94±1,32b	68,19±0,43c	65,04±2,31c	65,06±3,45c
TOTAL	209,90±6,93a	167,23±4,14b	152,56±3,48c	164,64±4,87bc d	167,88±6,33b d

Lignanos

Pinorresinol, 1acetoxi- pinorresinol	85,98±14,82a	52,86±2,25b	84,80±2,35a	82,69±9,47a	88,49±6,27a
---	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Flavonoides

Apigenina	0,14±0,00b	0,14±0,00b	0,69±0,01a	0,14±0,00b	0,15±0,00b
Metil-Luteolina	0,30±0,01b	0,22±0,01b	1,41±0,05a	1,23±0,42a	1,65±0,13a
Luteolina			24,7±3,86		
TOTAL	0,45±0,01c	0,36±0,01c	26,81±3,80a	1,37±0,42b	1,80±0,13b

Valores medios ± S.D. medidos a 280 nm y expresados en mg Eq. de tirosol/kg de aceite según el método COI/T.20/Doc. n°. 29. Diferentes letras en una fila indican diferencias significativas $p \leq 0.05$



Tabla. Biofenoles totales e individuales en los distintos aceites, 2020

	RICO 12/5/20	GAIA 13/5/20	GAIA 14/5/20	GAIA 15/5/20	GAIA 19/5/20	DON BOSCO 13/5	DON BOSCO 14/5	DON BOSCO 15/5	DON BOSCO 19/5
Biofenoles Totales	487,9±13,5d	566,7±4,6c	561,9±7,1bc	699,5±12,5b	574,2±23,2c	726,9±4,7b	736,5±2,8ab	786,0±10,7a	725,6±18,4b
Fenoles Simples (alcoholes)									
Hidroxitirosol	7,32±0,14d	3,95±0,02e	6,86±0,15d	17,13±0,44a	12,05±0,62c	4,65±0,22e	4,67±0,10e	6,33±0,24d	13,87±0,23b
Tirosol	8,07±0,02c	6,08±0,09d	8,03±0,46c	12,33±0,20a	13,6±0,69a	6,2±0,69d	5,34±0,27d	8,88±0,08bc	9,88±0,01d
Vainillina	2,25±0,31	1,3±0,25	0,82±0,01	1,83±1,33	2,49±3,24	0,82±0,01	0,82±0,34	1,17±0,34	1,14±0,16
Acetato de hidroxitirosol	2,6±1,1	2,92±0,22	4,78±0,07	7,03±1,32	1,15±1,63	2,17±0,32	1,65±0,40	2,57±0,27	3,19±0,54
Acetato de tirosil	3,32±0,74	0,92±0,74	2,79±0,37	3,15±0,39	3,93±2,49	1,02±0,16	1,04±0,02	0,76±0,22	1,97±0,27
TOTAL	23,6±1,7cd	14,74±1,87e	23,27±0,29c	38,4±4,9a	34,5±0,8ab	15,3±0,76e	13,5±0,4e	19,7±0,2cd	30,1±0,2b
Fenoles Simples (ácidos)									
Ac vainillico + cafeico	2,17±0,06	1,00±0,47	0,88±0,20	1,56±0,11	1,92±0,05	0,61±0,10	0,69±0,04	0,99±0,22	1,7±0,12
Ácido para-cumárico	6,72±1,54	5,9±1,4	-----	-----	6,06±1,61	3,14±0,22	2,08±0,33	3,4±0,41	4,11±0,30
Ácido ferúlico	0,52±0,06	2,01±0,19	1,9±0,48	3,16±0,37	1,12±1,59	1,97±0,66	1,78±0,04	1,39±0,47	0,89±0,18
Ácido orto-cumárico	0,84±0,32	0,25±0,35	-----	1,44±0,35	1,01±1,43	0,83±0,31	1,76±0,28	1,11±0,01	1,7±2,00
Ácido cinámico	5,56±0,66	-----	-----	-----	0,51±0,73	-----	1,69±1,03	1,47±2,08	-----
TOTAL	15,80±0,56a	9,17±1,52b	2,78±0,68c	6,17±0,61b	10,6±2,2ab	6,56±0,02b	8,01±0,42b	8,36±2,23b	8,40±2,24b
Derivados secoiridoides¹									

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



**Derivados de la
oleuropeína**

Decarboximetil aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	66,28±2,68	39,92±0,23	29,5±0,30	58,13±4,71	77,03±8,67	47,43±1,28	41,57±0,12	58,12±2,97	100,21±4,28
Oleuropeína	5,18±0,82	-----	32,32±1,39	21,94±7,41	17,62±3,16	18,44±7,85	8,02±0,07	15,5±1,91	32,57±4,23
Aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	10,64±1,42	5,17±0,54	-----	41,29±0,96	9,44±3,34	-----	1,46±0,44	3,59±0,09	0,97±1,38
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica oxidada	1,2±0,67	5,96±0,21	4,39±0,90	2,73±0,90	9,98±2,51	8,77±6,90	13,12±0,33	8,99±0,07	241,55±3,07
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica	139,4±0,33	183,7±0,23	187,65±0,09	217,64±4,08	144,8±13,3	261,9±12,3	284,1±1,14	256,65±6,68	238,73±0,14
Decarboximetil aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica oxidada	24,41± 2,58	27,92±1,19	4,86±0,05	-----	-----	35,4±4,8	30,98±0,55	62,78±7,89	20,25±11,66
TOTAL	250,4±8,6c	262,4±3,2c	261,2±0,7c	354,3±9,7b	260,3±24,0c	372,0±1,1b	379,3±0,3ab	403,8±9,2a	406,3±7,4a

**Derivados del
ligustrosido**

Decarboximetil aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica oxidada	12,93±1,04	27,37±0,16	0,72±0,08	40,68±1,25	21,88±5,56	29,53±11,32	41,17±0,31	37,77±0,46	27,44±4,18
---	------------	------------	-----------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



Decarboximetil

**aglucona del
ligustrósido, forma
dialdehídica
(Oleocantal)**

Aglucona del

ligustrósido, forma
dialdehídica

Aglucona del

ligustrósido, forma
aldehídica e hidroxílica
oxidada

Aglucona del

ligustrósido forma
aldehídica e hidroxílica

TOTAL

	31,08±1,46d	47,9±0,2bc	34,13±1,56d	34,32±2,59d	63,64±4,49a	41,58±1,28c	35,43±0,27d	53,5±0,2bc	50,5±0,1bc
	-----	-----	-----	-----	2,14±0,46	0,69±0,98	-----	-----	2,86±4,05
	4,88±0,86	2,07±0,01	2,87±0,12	2,94±0,01	13,42±1,41	2,6±2,24	2,82±0,03	5,84±0,66	5,74±3,75
	33,22±2,01	85,56±0,30	72,02±4,21	62,96±2,74	54,93±1,55	123,45±6,69	114,23±1,00	106,79±1,88	55,38± 0,72
	77,24±0,49d	162,9±0,3b	133,3±5,9c	140,9±1,4c	156,1±2,4b	197,6±18,3a	196,16±1,1a	203,6±0,5a	141,9±3,0c
	RICO 12/5/20	GAIA 13/5/20	GAIA 14/5/20	GAIA 15/5/20	GAIA 19/5/20	DON BOSCO 13/5	DON BOSCO 14/5	DON BOSCO 15/5	DON BOSCO 19/5

Lignanos

Pinorresinol, 1acetoxi-
pinorresinol

	55,6±2,9cd	57,6±1,4cd	72,5±1,5b	88,9±1,8ab	45,5±3,8d	75,2 ±11,8bc	79,1±0,7ab	96,4±1,8a	63,2±5,9c
--	------------	------------	-----------	------------	-----------	--------------	------------	-----------	-----------

Flavonoides

Apigenina

	1,06±0,07	0,25±0,35	1,72±0,05	1,7±0,07	7,22±0,81	1,39±0,41	2,9±0,23	2,62±0,29	0,72±0,04
--	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------

Metil-Luteolina

	1,1±0,05	1,59±0,21	0,25±0,36	-----	6,91±0,99	0,84±0,45	2,46±0,44	0,97±0,04	8,66±1,16
--	----------	-----------	-----------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Luteolina

	4,88±0,86	-----	4,75±0,24	5,23±0,43	0,16±0,23	1,32±1,87	-----	-----	-----
--	-----------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	-------	-------

TOTAL

	7,04±0,88b	1,84±0,14d	6,72±0,06b	6,93±0,36b	14,29±2,03a	3,55±1,91cd	5,36±0,67c	3,59±0,33d	9,39±1,12b
--	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------	------------

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 – e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

Tabla. Biofenoles totales e individuales en los distintos aceites, 2021

	GAIA	PELAIA	PELAIA D.B.	ALBA GOULART D.B.	VARGAS GOULART D.B.	DEL POPOLO CABALLERO FIRMANI
Biofenoles Totales	253,9±2,9d	524,1±5,3b	515,9±8,9b	609,9±42,8a	458,5±3,4b	349,1±2,1c
Fenoles Simples (alcoholes)						
Hidroxitirosol	2,81±0,41d	4,06±0,10c	5,92±0,02b	7,69±0,05a	3,08±0,24d	7,70±0,01a
Tirosol	2,61±1,35cd	4,13±0,01c	6,69±0,05b	8,62±0,94a	2,82±0,02d	8,42±0,21a
Vainillina	1,93±0,30a	-----	0,59±0,08c	1,14±0,08b	0,65±0,20b	-----
Acetato de hidroxitirosol	-----	1,89±0,02a	-----	1,99±1,24a	2,55±0,03a	2,82±0,31a
Acetato de tirosil	0,33±0,10a	0,23±0,10a	0,65±0,02a	0,69±0,27a	0,7±0,1a	-----
TOTAL	7,52±2,28c	10,2±0,26bc	14,07±0,30b	20,14±2,58a	9,15±0,36c	18,95±0,11a
Fenoles Simples (ácidos)						
Ac vainillico + cafeico	-----	0,24±0,33a	-----	-----	0,71±0,53a	-----
Ácido para-cumárico	0,77±0,20b	0,84±0,15b	-----	1,37±0,10a	0,51±0,01b	-----
Ácido ferúlico	-----	1,29±0,09a	-----	-----	-----	0,80±0,09b
Ácido orto-cumárico	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ácido cinámico	3,47±1,00a	3,54±1,69a	-----	3,29±1,03a	0,28±0,28b	-----
TOTAL	3,85±0,46ab	5,91±1,59a	-----	4,66±0,96a	1,86±0,75bd	0,80±0,09d
Derivados secoiridoides¹						
Derivados de la oleuropeína						
Decarboximetil aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	31,57±1,36c	46,96±0,44b	36,8±4,9bc	28,53±3,06c	80,55±1,37a	11,41±2,32d
Decarboximetil aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica oxidada	4,91±2,43c	15,91±2,72b	10,11±2,89b	18,05±0,13a	12,41±4,29b	4,56±0,7c
Oleuropeína	1,22±0,23d	4,53±0,10bc	5,1±1,5abc	6,63±0,55a	3,9±0,7bcd	2,03±0,12d

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



Aglucona de la oleuropeína, forma dialdehídica	2,51±1,17a	0,48±0,10b	-----	1,54±0,22ab	0,73±0,16ab	-----
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica oxidada	2,19±0,01cd	0,75±0,01cd	2,76±0,12bc	3,98±0,34ab	1,53±1,05cd	4,57±0,84a
Aglucona de la oleuropeína, forma aldehídica e hidroxílica	24,98±2,56d	162,4±1,1b	176,0±3,5ab	199,1±14,5a	110,8±3,41c	95,61±2,53c
TOTAL	67,38±5,02d	230,8±3,9ab	230,8±4,2ab	257,2±19,5a	209,9±11,0b	116,1±1,8c

Derivados del ligustrósido	GAIA	PELAIA	PELAIA D.B.	ALBA GOULART D.B.	VARGAS GOULART D.B.	DEL POPOLO CABALLERO FIRMANI
Decarboximetil aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica oxidada	2,45±0,42e	46,81±1,09b	16,54±0,24d	26,95±1,73c	52,63±0,14a	-----
Decarboximetil aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica (Oleocantal)	25,36±0,30b	17,5±0,80d	31,71±0,69a	20,59±1,15c	9,64±0,35e	15,46±0,87d
Aglucona del ligustrósido, forma dialdehídica	0,60±0,54c	5,01±0,10a	5,82±0,10a	5,87±0,14a	2,82±0,47b	-----
Aglucona del ligustrósido, forma aldehídica e hidroxílica oxidada	6,18±1,70b	1,48±0,23c	1,41±0,20c	12,61±1,09a	7,67±3,77b	1,16±0,01c
Aglucona del ligustrósido forma aldehídica e hidroxílica	13,85±1,00e	104,2±6,3ab	121,5±3,6a	51,6±11,5d	72,45±2,43c	93,9±1,0bc
TOTAL	48,44±1,44d	175,0±6,6b	177,0±4,3b	213,6±9,8a	146,0±6,4c	128,6±2,7c

Lignanos

Pinorresinol, 1acetoxi-pinorresinol	28,31±5,51b	35,01±2,16b	32,96±2,51b	45,13±0,67a	31,51±3,36b	16,76±1,23c
-------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Flavonoides

Luteolina	13,44±0,06	-----	-----	-----	-----	-----
-----------	------------	-------	-------	-------	-------	-------

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



Apigenina	14,52±3,15a	4,12±0,58b	4,05±0,34b	5,29±0,14b	1,66±0,12c	3,63±0,19c
Metil-Luteolina	3,80±0,09b	4,33±0,06ab	-----	-----	4,72±0,46a	-----
TOTAL	31,75±3,18a	8,45±0,53b	4,05±0,34c	5,29±0,14bc	6,38±0,34bc	3,63±0,19c

Tabla 1. Biofenoles totales e individuales en los distintos aceites. Valores medios \pm S.D. medidos a 280 nm y expresados en mg Eq. de tirosol/kg de aceite según el método COI/T.20/Doc. n°. 29. Diferentes letras en una fila indican diferencias significativas $p \leq 0.05$

Como puede observarse, el perfil de compuestos fenólicos es muy rico y variado en los aceites de oliva virgen, y en este trabajo determinamos el perfil de la variedad arauco. Sin duda hay otros biofenoles que influyen en las características evaluadas, y sería muy interesante en el futuro poder relacionar el perfil de compuestos fenólicos completo con las propiedades de los aceites. La información obtenida da cuenta de la complejidad de los aceites obtenidos y la riqueza de compuestos bioactivos que contienen.

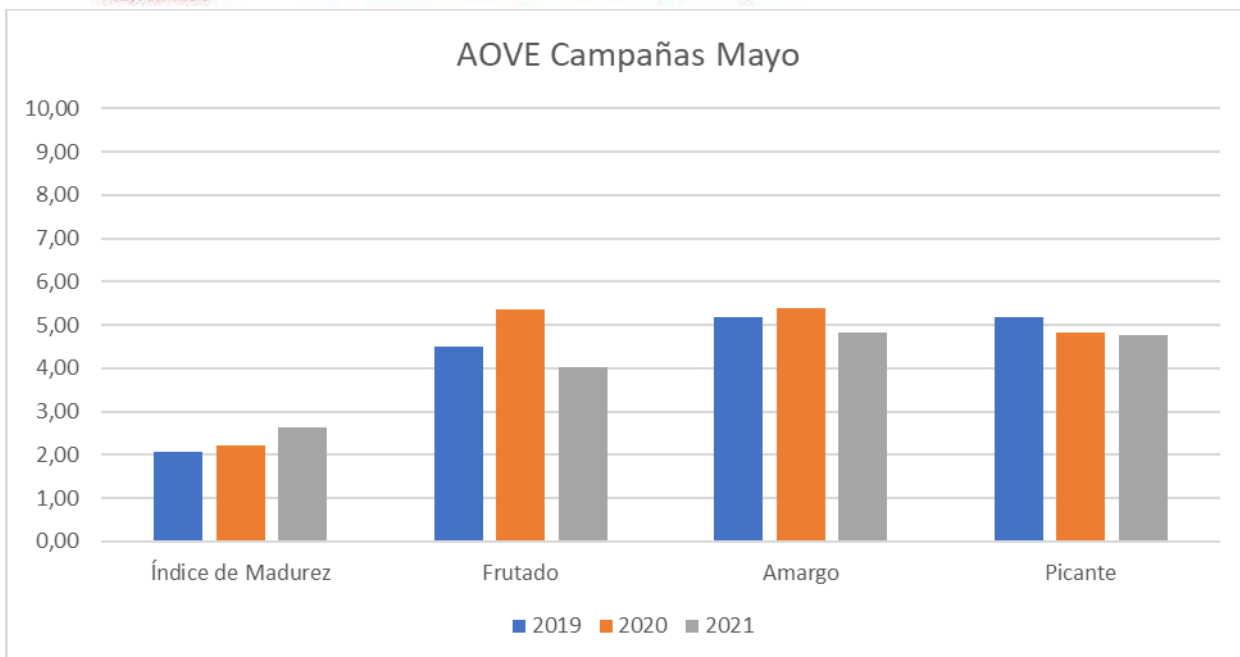
C) El CRESA recibe las muestras de AOVE de variedad Arauco elaboración 2019, 2020 y 2021 procedentes de la Facultad Don Bosco, Rodeo del Medio, de la provincia de Mendoza. Dichas muestras fueron analizadas inmediatamente por el Panel de Cata de la UCCuyo.

Las muestras para su conservación, fueron almacenadas en heladera, a 5 ° C y protegidas de la luz.

C.1 Evaluación Sensorial para la clasificación comercial

Para la clasificación comercial del AOV, las muestras fueron evaluadas según metodología COI T20 Doc. 15 Rev. 10.

Todas las muestras fueron clasificadas como **ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA**, mediana de defecto = 0 y la mediana del frutado > 0.



Campaña (Mayo)	2019	2020	2021
Índice de Madurez	2,40	2,20	2,80
Frutado	4,50	5,36	4,04
Amargo	5,17	5,38	4,83
Picante	5,17	4,83	4,78
Biofenoles Totales	572	652	527
Hidroxitirosol	2,92	8,54	5,19
Tirosol	8,49	8,71	5,57
Oleacina	38,1	57,6	48,2
Oleocantal	34,3	42,9	19,9

C.2 Evaluación Sensorial para Determinación de Perfil Descriptivo

Para el perfil sensorial, el análisis se compuso fundamentalmente de: Análisis Olfativo (Determinación de los descriptores aromáticos) y Análisis Retro nasal, Gustativo y táctil: Intensidad de Frutado en boca, dulce, amargo y picante.

Las muestras analizadas presentaron frutados verdes de intensidades medias a intensas. En boca, amargos y picantes importantes pero equilibrados, evidenciando muy buen balance.

En todas las muestras destacan descriptores de las familias de hojas verdes de olivo, alcaucil, pasto recién cortado, hierbas aromáticas. Se detectó en menor medida notas a almendras verdes y canela.

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

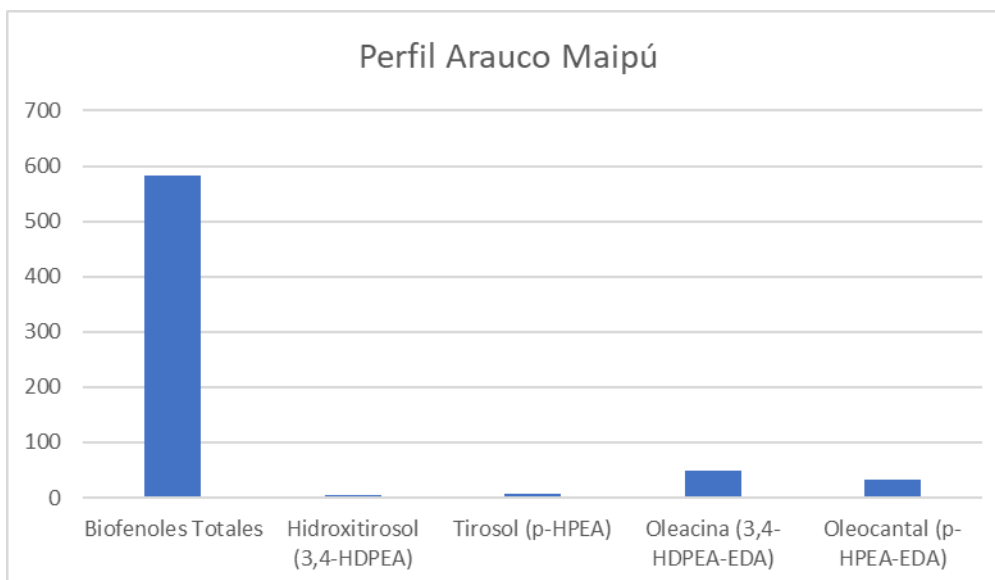
Con los datos obtenidos de ambos análisis se armó un Perfil descriptivo del aceite de oliva virgen teniendo en cuenta las 3 campañas evaluadas (gráfico confeccionado con la media obtenida de las medias de los 3 años).



5 Análisis de resultados

5.1 FECHA DE COSECHA/ÍNDICE DE MADUREZ, PERFIL SENSORIAL Y PERFIL DE BIOFENOLES

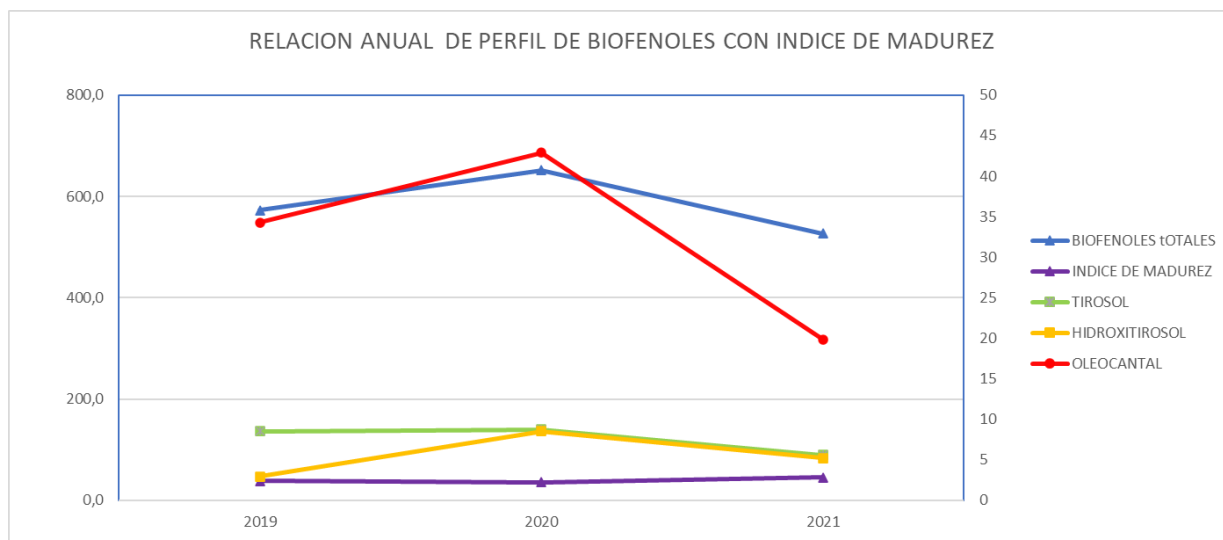
¡Error! Vínculo no válido.



Resolución Nº 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, Nº 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



6 Conclusiones

Se obtuvieron AOVE con trazabilidad, georreferenciación, en condiciones conocidas y controladas.

Se determinó el perfil de biofenoles, en especial de las fracciones: tirosol, hidroxitirosol, oleocantal.

Se definió el perfil sensorial con los descriptores característicos de la variedad arauco y la clasificación comercial obtenida para las condiciones de los ensayos de tres campañas 2019, 2020, 2021.

Se determinó que el mes de mayo resulta ser la fecha más oportuna de cosecha, donde se presentan mayor contenido y composición de biofenoles. Desde el análisis estadístico realizado se puede inferir una conclusión muy importante, no hay diferencias significativas en el periodo 8 a 19 de mayo coincidiendo la mayor concentración de biofenoles con la mayor calidad obtenida de AOVE.

Se determinó que a medida que disminuye el índice de madurez aumenta los contenidos de hidroxitirosol, Tirosol y Oleocantal como así también de Biofenoles totales

A medida que disminuye el tiempo de batido y la temperatura, aumenta el contenido de biofenoles totales, como así también hidroxitirosol, tirosol y Oleocantal.

En las condiciones del proceso de obtención de aceite de oliva virgen extra variedad Arauco, no se vio afectado significativamente el rendimiento industrial, con el adelantamiento de cosecha.

De acuerdo a la reglamentación de la Unión Europea Reglamento N°432/2012 de la comisión de 16 de mayo de 2012 se considera que un alimento funcional todos aquellos

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar

aceites de oliva virgen extra que contengan 250 ppm o más, debido a esto, el aceite de la variedad Arauco estudiado en este trabajo, es considerado **alimento funcional** con un promedio de biofenoles totales de 591,4 ppm.

Se detectaron diferencias en los amargos y picantes como así también armonía y complejidad, en relación al año y época de cosecha, evidenciando la influencia de los factores climáticos y estacionales en la cantidad, intensidad y tipo de descriptores. Claramente se observó la mejora en los parámetros de calidad al adelantar la cosecha, pero también se observó la variabilidad de la añada entre 2020 y 2021.

	ARAUCO	
3,4- DHPEA Hidroxitirosol	2-5	Similar a Arbequina, menor a Changlot y Coratina
P-HPEA tirosol	6-12	Similar a Coratina, mayor que Arbequina y Changlot
Ac. Fenólicos	13-15	Similar a Arbequina, ligeramente menor a Changlot, menor a Coratina
Vainillina	0,6-,1,1	Mayor a Arbequina, similar a Coratina, menor a Changlot
Acetatos	1,5-3,0	Mayor a Changlot y Coratina, menor que Arbequina
Oleuropeina	14-52	Mayor a Arbequina, similar a Changlot y Coratina
3,4 DHPEA-EDA	8-58	Mayor a Arbequina, Coratina y Changlot
3,4 DHPEA-EA (OLEOCANTAL)	25-51	MAYOR A CORATINA, CHANGLOT Y CORATINA
P-HPEA-EA	3-13	Mayor a Coratina, Arbequina y Changlot
Lignanos	50-101	Mayor a Arbequina
Luteolina	0,22-1,80	Menor a Coratina, Arbequina y Changlot
Apigenina	0,14-0,69	Menor a Coratina, Arbequina y Changlot

Los resultados muestran que los contenidos de 3,4 DHPEA-EA (OLEOCANTAL) encontrados en los 3 años estudiados, son superiores a los obtenidos en estudios anteriores para los varietales: arbequina, changlot y coratina. Respecto al contenido de hidroxitirosol, fue similar a las otras variedades en 2019, sin embargo, el adelantamiento de la cosecha aumento significativamente los niveles de este compuesto. No se encontraron cambios en los niveles de tirosol, que están dentro del rango reportado para los varietales: arbequina, changlot y coratina. Ceci, L. ; Ramírez, D.; Mussio, F.; Mattar, S & Carelli, A. *Biophenols and Flavor in Extra Virgin Olive Oils from San Juan Province (Argentina)* JAOCs.2017 ISSN 0003-021. X Volume 94 Number 5J Am Oil Chem Soc (2017) 94:643-654 DOI 10.1007/s11746-017-2985-z.

Los aceites de Arauco clasificaron como Aceites de Oliva Virgen Extra.

El perfil sensorial, destacó frutados medios a intensos por sus intensidades de frutado, amargo y picante.

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, Mendoza Tel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar



Los descriptores mayoritarios y sus intensidades se repitieron cada año, obteniendo el perfil sensorial que caracteriza la variedad Arauco al igual que su composición fenólica.

Analizando la composición de cada uno de los aceites de oliva virgen durante las 3 campañas estudiadas, se observó relación entre la composición biofenólica y las intensidades sensoriales determinadas.

Los biofenoles totales, disminuyen con la fecha de cosecha y elaboración.

Los contenidos de hidroxitirosol y tirosol, aumentan con la madurez.

Las intensidades y características de los atributos sensoriales positivos disminuyen al aumentar la madurez.

7 Consideraciones

Es importante destacar en este proyecto varios aspectos relevantes y distintivos al momento de finalizarlo ya que sus comienzos fueron atravesados por la pandemia Covid-19, lo cual trajo aparejado demoras y tomar instancias alternativas que permitieron continuarlo, esto evidenció no solo el gran camino iniciado sino magnificó el compromiso y la responsabilidad de las Investigadoras, que a pesar de toda circunstancia desde lo personal e institucional, permitieron su continuidad y el cumplimiento de todos los objetivos.

En este transitar, como relevante a cada instancia realizada y los resultados obtenidos el Equipo de investigación coincide y destaca la importancia de las conclusiones mencionadas considerando que se abren a partir de ésta investigación, grandes caminos para el Aceite de Oliva Virgen Extra de acuerdo a cada conclusión obtenida, posicionándolo como alimento funcional, contribuyendo al desafío futuro de la salud poblacional.

8 Agradecimientos

A cada uno de los Investigadores

A la Almazara de la Obra Don Bosco, Personal, Alumnos y Productores, Mendoza

Al PLAPIQUI, UNS, Bahía Blanca

Al Panel de Cata de Aceite de Oliva Virgen de la UCCuyo. San Juan



9 Referencias Bibliográficas

- Estudio de la composición fenólica del aceite de oliva virgen extra: caracterización y reactividad antioxidante. Tesis doctoral Mercedes Becerra Herrera; Universidad de Huelva, España, 2013
- Aceite de oliva como alimento funcional. Nuevas perspectivas analíticas y tecnológicas. Tesis doctoral Jesús Lozano Sanchez; Universidad de Granada, España, 2012.
- New insights on the interaction mechanism between tau protein and oleocanthal, an extra-virgin olive-oil bioactive component†. Maria Chiara Monti et al., Dipartimento di Scienze Farmaceutiche e Biomediche, Università degli Studi di Salerno, Via Ponte don Melillo, 84084, Fisciano, Italy
- Aceite de oliva argentinos: Caracterización de su composición fenólica. Dra. Romina Monasterio. CONICET – Universidad de Granada
- . "BIOPHENOLS AND FLAVOR IN EXTRA VIRGIN OLIVE OILS FROM SAN JUAN PROVINCE (Argentina)". JOURNAL OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY (JAOCS), X num.94 (2017): 643 - 654. Ceci, Liliana; Daniela Ramirez; Daniela Mussio; Mattar, Susana; Carelli, Amalia
- . "Chemical quality and oxidative stability of extra virgin olive oils from San Juan province. Argentina". FOOD RESEARCH INTERNATIONAL, 100 (2017): 764 - 770. Ceci, Liliana; Mattar, Susana; Carelli, Amalia
- . "RELACION ENTRE COMPOSICION BIOFENOLICA Y EVALUACION SENSORIAL DE ACEITES DE OLIVA VIRGEN DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA". Almazaras, 8 (2017): 28 - 31. Ceci, Liliana; MATTAR SUSANA; Daniela Ramirez; Amalia Carelli
- "CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISATION OF MONOVARIETAL VIRGIN OLIVE OILS FROM SAN JUAN PROVINCE, ARGENTINA/ International Society for Horticultural Science (ISHS)/1057/635-641/ Leuven (Bélgica)/2014". ACTA HORTICULTURAE, 1057 (2014): 635 - 641. Leticia Kricak; Susana Mattar; Amalia Carelli; Liliana Ceci.
- "Extra Virgin Olive Oil as a Preventive Agent in Alzheimer's disease: Brain Antioxidant Effects in a Transgenic Mouse Model". En Libro de Abstracts del VII Simposio Mundial de Olivicultura, Bélgica: ISHS. 2014. 978-94-6261-047-7. Flaque,F; Coirini; Susana Mattar; Martín Bruno.
- Norma COI/T.20/Doc. No 15 – ANÁLISIS SENSORIAL DEL ACEITE DE OLIVA: MÉTODO DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN
- Norma COI/T.20/Doc. No 22 – EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA QUE OPTA A UNA DENOMINACIÓN DE ORIGEN.

Resolución N° 012/2023-CD-FDBECA

Ruta Provincial 50, N° 6722, Rodeo del Medio, CP 5529, Maipú, MendozaTel/Fax: (0261)4951120/4951084 –

e-mail: rtornello@donbosco.org.ar