



Trabajo Final

“Caracterización y análisis de la cadena de suministro del brócoli y coliflor en el Cinturón Hortícola de La Plata en el marco de las Buenas Prácticas Agrícolas”

Alumno: Carlos Ezequiel Bertola

N.º de legajo: 25900/5

Email: eze_sc_88@hotmail.com

DNI: 34169501

TEL: 0221-15-6216681

Director: Ing. Agr. (Ms.Sc.) Mariana del Pino

Curso: Horticultura y Floricultura

Agradecimientos:

A mis viejos Mónica y Carlos, y a mi hermana Dani por acompañarme siempre y hacerme el aguante durante el transcurso de esta hermosa carrera universitaria.

A Mariana del Pino quien además de guiarme como directora en este trabajo final siempre estuvo presente para darme una mano en relación a otras temáticas relacionadas a la tan apasionante producción hortícola.

A mis amigos Rodrigo, Julián, Ezequiel, Federico, Leandro y Mateo.

A los evaluadores de este trabajo: Ing. Agr. Susana Gamboa e Ing. Agr. Dardo Selis.

A los productores, técnicos y empleados de agronomías por la buena predisposición para ser entrevistados.

A todos los docentes con los que haya cursado, asistido a clase de consulta y/o rendido exámenes durante mi paso por la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, de la que me llevo no solo mucho aprendizaje académico y formación técnica sino también valores humanos.

Índice:

	<u>Página</u>
1) Resumen	4
2) Introducción	4
3) Objetivos	6
4) Materiales y métodos	7
5) Descripción de los cultivos de brócoli y coliflor	
a) Características morfofisiológicas	7
b) Grupos varietales	12
c) Plagas y enfermedades	13
d) Adversidades abióticas: fisiopatías	18
e) Análisis del mercado en la región	19
6) Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	
a) Definiciones y caracterización	21
b) Legislación vigente	23
7) Resultados y análisis de los datos obtenidos	26
8) Conclusión y propuestas	31
9) Bibliografía	33
10) Anexos	37

Resumen

En este trabajo se realizó un análisis de los cultivos de brócoli y coliflor producidos en el Cinturón Hortícola de La Plata para conocer su situación actual respecto a las directrices de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) cuya vigencia será a partir del año 2021 para todos los cultivos hortícolas. Se describieron las principales características de los cultivos, los tipos de cultivares y las adversidades bióticas y abióticas. Se analizaron los datos del mercado, observando tanto volúmenes como precios para ambas especies, permitiendo obtener los meses de mayor y menor oferta dados por la estacionalidad de la producción. Se entrevistaron productores, empresas semilleras y agronomías acerca de estos cultivos y su relación con las BPA. A partir de los distintos datos obtenidos a través de entrevistas con distintos actores del sector productivo y de la bibliografía disponible, se elaboró un diagnóstico acerca de las dificultades que se presentan para cumplir con las normas de BPA en el sector hortícola de la región evaluada. Las situaciones que se presentaron con mayor frecuencia fueron aquellas relacionadas al uso indebido de los fitosanitarios (sin registro para los cultivos estudiados, uso de elementos de protección para la aplicación de los mismos, elección por su clase toxicológica, entre otras), dificultad para llevar adelante la trazabilidad del producto por ausencia de registros, falta de asesoramiento técnico en relación al cumplimiento de las BPA, ausencia de análisis del agua de riego, lavado y para consumo/higiene personal, siendo estas las principales problemáticas para los casos estudiados. Los aspectos positivos tuvieron relación con el conocimiento y la consideración positiva de la reglamentación de BPA por parte de los productores ya que creen que así obtendrán un producto de mayor calidad, apto para un mercado con mayores exigencias.

Introducción

El Cinturón Hortícola de La Plata y sus alrededores

El Cinturón Hortícola de La Plata (CHLP) se ubica rodeando la zona urbana de la ciudad, capital de la provincia de Buenos Aires, que se ubica a 57 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta región se caracteriza por su cercanía a los mercados que concentran el mayor consumo de hortalizas a nivel nacional, su innovación tecnológica con una alta proporción de invernaderos, elevada cantidad de insumos utilizados para la producción, gran variedad de cultivos, que lo convierten en uno de los más importantes núcleos de producción hortícola a nivel nacional. La alta productividad hace que pueda abastecer en una gran proporción a los aproximadamente 20 millones de habitantes de la ciudad de Buenos Aires y el conurbano bonaerense.

Teniendo en cuenta los datos del Censo Horti-florícola de la Provincia de Buenos Aires (2005) existe en el Partido de La Plata un área cultivada total de 4338 ha. De ellas, hay 1657 ha bajo cubierta, de las cuales el 77% se destina a horticultura y el 23% a floricultura. Según este mismo censo, el número de explotaciones productivas es de 1047, de las cuales 738 (70%) corresponden a horticultura (a campo 24%; bajo cubierta 27% y mixtas 49%); 286 (27%) son establecimientos florícolas y 23 (2%) son horti-florícolas (CHBA, 2005). Como existe una gran necesidad de contar con datos que reflejen la importancia y dinamismo de la horticultura de la región, se estimó mediante el análisis de imágenes satelitales y la tecnología proporcionada por los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que la superficie bajo cubierta del año 2017 es de 4641,58 ha para el partido de La Plata, 418,21 ha para Berazategui y 401,9 ha para Florencio Varela (Miranda, 2017).

	Brócoli	Coliflor
Superficie implantada Provincia Buenos Aires	365,904 ha	215,798 ha
Superficie implantada región La Plata	106,39 ha	58,33 ha
Producción Provincia Buenos Aires	3673,66 tn	3038,41 tn
Producción Región La Plata	1221,21 tn	878,41 tn

Tabla N°1: Superficie y producción de cultivos de brócoli y coliflor en la provincia de Buenos Aires y en la región de La Plata. (Fuente: Censo Hortiflorícola de la provincia de Buenos Aires, 2005).

Buenas Prácticas Agrícolas

Según FAO (2004), las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. La aplicación de las BPA implica el conocimiento, la comprensión, la planificación y mensura, registro y gestión orientados al logro de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos.

Las BPA tienen como finalidad establecer los criterios generales que permitan obtener productos de origen vegetal inocuos para su consumo a partir de una producción sostenible. La documentación brindada por FAO incluye directivas generales para la aplicación de las BPA y no exime del cumplimiento de la legislación vigente. Su campo de aplicación incluye la producción, la cosecha, el almacenamiento, el acondicionamiento y el transporte.

Argentina cuenta con diversas directrices sobre BPA como la Res. 71/99 ex SAGPyA, Res. 510/2002, Res. 637/2011 SENASA y actualmente se formuló el expediente N° 1-0047-2110-4246-17-4 del ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), en el que se exigirá (luego de su reglamentación) la implementación de 7 puntos sobre BPA para productores hortícolas para el 4 de enero del 2021. Estos puntos incluyen documentación obligatoria relacionada a la trazabilidad, productos fitosanitarios, agua, manipulación, animales domésticos, uso de fertilizantes orgánicos y enmiendas y asistencia técnica. Por lo tanto, en este trabajo, se analizará la cadena de suministro de estos cultivos de la familia de las brassicáceas con relación al cumplimiento de las BPA, que a partir del año 2021 entrarán en vigencia.

OBJETIVOS

Objetivo general: Caracterizar y analizar la cadena de valor de los cultivos de brócoli y coliflor en el marco de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Cinturón Hortícola de La Plata

Objetivos específicos

- Identificar la diversidad de cultivares disponibles en la zona y su utilización para el cultivo.
- Identificar las adversidades bióticas y abióticas de estos cultivos en el cinturón hortícola de La Plata.
- Comparar las prácticas empleadas en la zona, con las sugeridas por las BPA
- Analizar la correlación entre los productos utilizados con las reglamentaciones vigentes.
- Analizar el volumen comercializado y los precios en Bs. As. durante los años 2017, 2018 y 2019 según información del Mercado Central de Buenos Aires (MCBA).

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un relevamiento de datos a campo en cuatro etapas: en una primera etapa se realizó un estudio exploratorio con búsqueda bibliográfica sobre aspectos generales de los cultivos de brócoli y coliflor, de la zona productiva en cuestión y sobre las BPA. Esta recopilación bibliográfica permitió formular las preguntas que fueron realizadas a los distintos tipos de entrevistados de una manera más objetiva. Posteriormente, se confeccionaron los cuestionarios (disponibles en el Anexo 1), variando sus pautas de acuerdo al tipo de entrevistado (productor, agronomía, semillera) que abordaron temáticas referidas a ambos cultivos estudiados: variedades sembradas o comercializadas, productos utilizados para el manejo fitosanitario (así como también los motivos de su elección), adversidades bióticas que se presentan en ambos cultivos, entre otras; también distintos aspectos relacionados puntualmente con las Buenas Prácticas Agrícolas como, por ejemplo: realización de análisis del agua, triple lavado de envases, uso de ropa de protección para aplicación de agroquímicos, etc. Se procedió a realizar las entrevistas a partir de la visita de comercios conocidos como agronomías y a establecimientos de producción hortícola ubicados en el CHLP. Una vez respondidas las encuestas se procedió a cotejar los datos obtenidos de los distintos entrevistados de manera tal de abordar un análisis que permita contrastar la situación productiva actual versus la esperada a partir de la aplicación de las normativas de BPA en producciones hortícolas.

Caracterización de los cultivos de Brócoli y Coliflor

Ambos cultivos pertenecen a la familia *Brassicaceae*, siendo el nombre científico del brócoli *Brassica oleracea* L.var. *italica* Plenck y el del coliflor *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L. Son plantas botánicamente muy próximas. El centro de origen de las Brasicáceas es complejo de ubicar, debido a que derivan de diferentes ancestros, los cuales se hibridaron, y luego de varias selecciones en diferentes lugares, dieron origen a lo que hoy conocemos como dichos cultivos. Por eso la taxonomía es confusa y nublada aún más por milenios de domesticación hortícola (Dixon, 2007). Las especies originarias fueron *Brassica oleracea* y *Brassica cretica*, aunque otras especies silvestres cercanas pudieron haber contribuido también. Estas especies se originaron entre las costas del Atlántico Norte hasta Europa del Norte, las costas del mar Mediterráneo, y en Egipto, Turquía, Siria, Irán e Irak. Estas dos especies, probablemente evolucionaron en varios lugares al mismo tiempo, tanto en sus formas silvestres, como por domesticación, por lo que aparecieron cultivos cercanos al brócoli y coliflor actuales entre el siglo 1500 y el 1600. Estas especies se fueron generando en distintos lugares de Europa a partir de cultivares seleccionados, posiblemente a partir de germoplasma introducido en la época romana desde el Mediterráneo Oriental. Durante los últimos 400 años, las coliflores de cabeza

blanca (derivadas del latín *caulis* (tallo) y *floris* (flor)) se han extendido desde Italia al centro y del norte de Europa, los cuales se convirtieron en importantes centros secundarios de diversidad para las coliflores anuales y bienales que ahora se cultivan en todo el mundo en zonas de climas templados. Los coliflores adaptados a las condiciones tropicales húmedas y cálidas han evolucionado en la India durante los últimos 200 años a partir del coliflor bienal, principalmente de origen británico, mediante comerciantes y colonizadores. El coliflor derivaría de un brócoli de cabeza grande principal y, si bien fue usado por los romanos, no fueron difundidos en Europa hasta el siglo XV, siendo introducido en los Estados Unidos por inmigrantes italianos, recién a principios del siglo XX (Dixon, 2007; Dixon, 2017).

La selección de diferentes materiales genéticos continúa aún en la actualidad, con materiales con morfologías intermedias o interconectadas entre el brócoli y el coliflor (Thompson, 1976 cit. por Wien y Wuur, 1997).

Estos cultivos se aprovechan a través de sus preinflorescencias o inflorescencias, poseen un sabor característico, debido, como en el caso de las coles y en general en todas las crucíferas, a la presencia de algún glucosinolato, concretamente isotiocianato de alilo y butilo, y/o vinil-tio-oxazolona, goitrina, entre otros compuestos. Curiosamente, se ha podido constatar que, en el brócoli, los genotipos resistentes a la «hernia» de la col (*Plasmodiophora brassicae*) poseen un menor contenido en glucosinolatos (particularmente isotiocianato). Son plantas que en sus partes comestibles son bajas en calorías (30-40 cal/100 g), con un contenido en vitaminas y minerales apreciable, sobre todo el brócoli que posee una altísima concentración en vitamina A (3.500 UI/100 g) (Maroto, 1995).

Ambos cultivos poseen una raíz pivotante, leñosa, poco profunda, de la que parte una cabellera ramificada y superficial de raíces. El tallo principal es herbáceo y cilíndrico; en brócoli el tallo principal es relativamente grueso (3 a 6 cm diámetro), de 20 a 50 cm de alto, sobre el cual se disponen las hojas en forma helicoidal, con entrenudos cortos, mientras que en coliflor es corto, carnoso, muy pequeño (10 cm), grueso, sin ramificación y al alcanzar su altura definida comienza la formación de hojas (Jaramillo y Díaz, 2006). En brócoli las hojas son grandes, de hasta 50 cm de largo, varían de 15 a 50 según el cultivar, suelen ser de color verde azuladas, más oscuro y más rizadas que las de coliflor, más onduladas y con ligerísimas espículas, presentando un limbo hendido, que en la base de la hoja puede dejar a ambos lados de la nervadura central pequeños fragmentos de limbo foliar a modo de pecíolo (Baixauli y Maroto Borrego, 2017). En coliflor, las hojas son enteras o algo hendidas, oblongas o elípticas, a veces rizadas en los bordes, ligeramente onduladas y muy erguidas.

El órgano comestible es lo que llamamos “pella” o “cabeza”: en los brócolis, las masas de inflorescencias hipertrofiadas son de color verdoso, grisáceo o morado, el grado de compactación es menor (son pellas más abiertas) y las unidades elementales (botones florales o “granos”) son fisiológica y morfológicamente estadios preflorales más avanzados que los de coliflor (Baixauli y Maroto Borrego, 2017). Los brócolis difieren de los coliflores, en que, además de rematar sus tallos principales en una masa globulosa de yemas hipertrofiadas, lateralmente en las axilas de las hojas, pueden desarrollar brotes hipertrofiados de yemas florales, de tamaño menor que el de la cabeza principal (Jaramillo y Díaz, 2006).

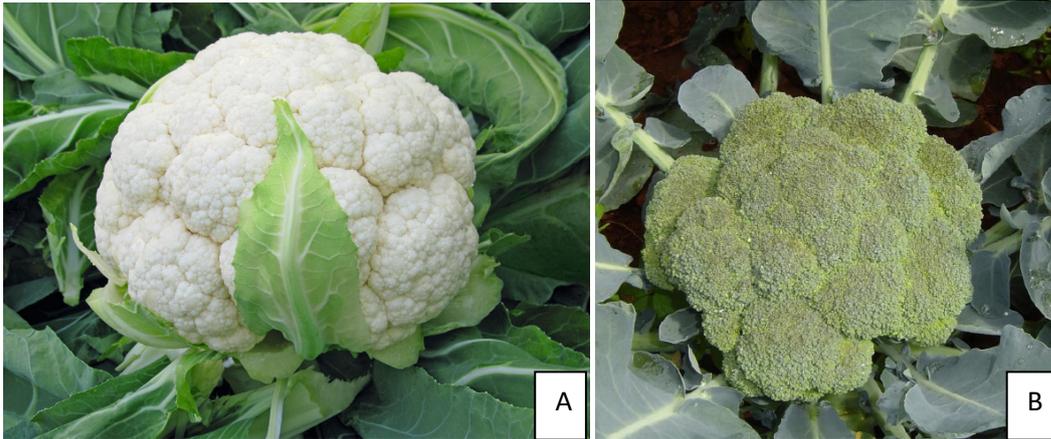


Fig. 2: Cultivo de coliflor variedad Skywalkwer (a) y brócoli Legacy (b). Fuente: Catálogo comercial Bejo Argentina y Seminis Argentina.

En brócoli, la pella principal puede alcanzar un diámetro de 20 a 35 cm, dependiendo del cultivar. En los rebrotes, solamente alcanzan 10 cm (Jaramillo y Díaz, 2006). En coliflor, la pella corresponde a una masa voluminosa compacta, densa, apelmazada, generalmente color blanquecino a cremosa. Se encuentra parcialmente cubierta por hojas. Botánicamente es un órgano pre-reproductivo en los cultivares precoces o tempranos, y no un estado floral. Corresponde a una estructura de corimbo, que consiste en un conglomerado de tallos preflorales (cortos, gruesos y succulentos) y ápices vegetativos indiferenciados que se hacen succulentos. La superficie de esta pella está formada por un sinnúmero de meristemos apicales descubiertos o desnudos, que se forman por división, ramificación e hipertrofia de la yema meristemática apical. No es posible observar ningún botón floral diferenciado en este tipo de coliflores (Bouzo, 2007).

En coliflor, el tamaño de las pellas puede alcanzar diámetros de 15-30 cm, con pesos promedios de 300 a 1200 g, dependiendo del cultivar, de las prácticas de manejo utilizado, la época de plantación y la densidad de siembra. En cuanto a la compactación de las pellas, también hay diferencias, encontrándose variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida a flor, mientras que otras son de tipo medio, o bien de grano casi suelto, forman una superficie menos granulosa, como afelpada, las cuales son de poca durabilidad para el aprovechamiento en el mercado. Presenta formas diversas que determinan en gran parte las distintas variedades: esférica, abombada, cónica, aplanada y hueca (Jaramillo y Díaz, 2006).

Las flores son amarillas, sobre inflorescencias racimosas, de polinización alógama y la fructificación en ambos cultivos se produce en silicuas (pequeñas vainas) de color verde oscuro cenizo, que mide en promedio de 3 a 4 cm y que contiene de tres a ocho semillas por silicua. (Baixauli y Maroto Borrego, 2017).

Las semillas de brócoli son redondas, pequeñas (2 mm de diámetro) y de color marrón oscuro a rojizo. Un gramo de semilla contiene entre 180 y 250 semillas para brócoli (Toledo, 2003). La semilla de la coliflor es un poco más pequeña, de 1 a 2 mm de diámetro, esférica, de color rojiza café a negro. Por cada gramo hay alrededor de 300 a 500 semillas (CIREN, 1987). Cuentan con la característica que por debajo de la epidermis de la semilla contienen una capa de mucílago que ayuda a mantener la humedad de la misma en la imbibición.

Ecofisiología del cultivo

Tanto brócoli como coliflor, son plantas de ciclo anual o bienal, son cultivos que vegetan bien con temperaturas moderadas, así como también en ambientes húmedos y luminosidad adecuada. Sin embargo, cultivares de ambas especies se clasifican en función de la época en que transcurre su ciclo vegetativo y productivo, dando una idea de los diversos tipos de adaptación climática.

Las semillas de coliflor necesitan para germinar temperaturas mínimas de 5°C, estando situado su óptimo a 26,5°C. A temperaturas superiores a los 30°C disminuye marcadamente la germinación del brócoli y, a partir de 36°C el porcentaje de germinación es prácticamente nulo (Elson, 1989), aunque pueden existir diferencias entre cultivares (Maroto et al., 1996).

En términos generales, el intervalo térmico óptimo para obtener un desarrollo vegetativo adecuado para brócoli y coliflor puede acotarse entre 15,5 °C y 18,5°C.

Los cultivares de brócolis y coliflores de ciclos más largos, adaptados a ciclos invernales, suelen ser bastante resistentes al frío, pero las temperaturas elevadas pueden afectar la calidad comercial de las pellas. Las heladas pueden congelar la inflorescencia, y provocar una posterior necrosis de las flores. Los cultivares más precoces, siendo más susceptibles al frío, suelen resistir de mejor manera la incidencia de temperaturas más elevadas, sin acusar tanto las deformaciones en sus inflorescencias. Para ambos cultivos resultan perjudiciales los vientos excesivamente secos.

En cuanto a suelos, ambos cultivos no son tan perjudicados por suelos de carácter ácido (pH 5,5) y se adaptan perfectamente a pH del orden de 7,5-7,8, debido a que el nivel de extracción de calcio es muy elevado. En suelos ácidos son más frecuentes los ataques de “hernia” de la col (*Plasmodiophora brassicae*), patógeno muy común en todas las *Brassicas*.

La textura de los suelos es preferible que sea ligera, con un buen poder de retención de la humedad y con un elevado contenido en materia orgánica.

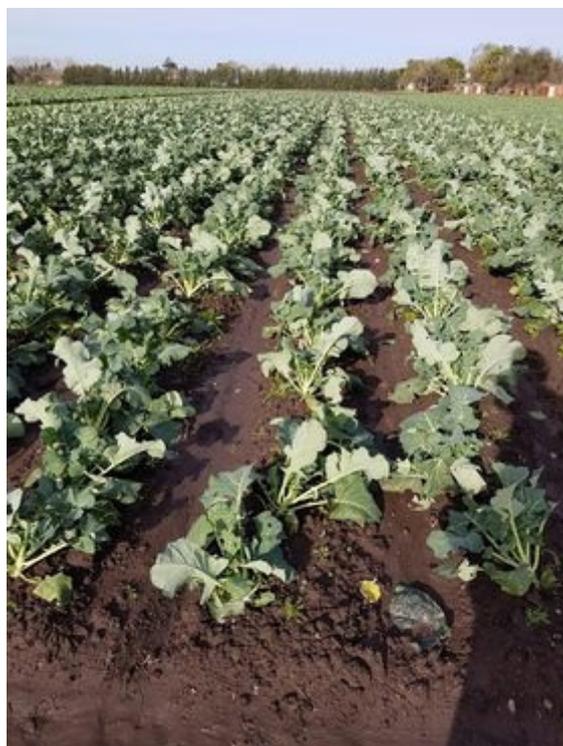


Fig. 3: Cultivo de brócoli. Fuente: foto propia.

Los cultivos de brócoli y coliflor son medianamente resistentes a la salinidad del suelo, pudiendo compararse, según cultivares, en el mismo grupo que tomate, lechuga, melón, etc.

El coliflor es una especie muy sensible a la variación de las condiciones climáticas, observándose comportamientos muy distintos en cuanto a calidad y ciclos, en diferentes campañas, principalmente influenciado por las variaciones de la temperatura y humedad ambiental. En periodos especialmente cálidos y con vientos secos, durante el momento de formación de la pella, los ciclos se acortan, el periodo de recolección tiende a concentrarse y la calidad generalmente empeora. En cambio, para una misma fecha de transplante, si en el momento de formación de la pella ocurren episodios de temperaturas moderadamente bajas, los ciclos se alargan, el periodo de recolección es más amplio, y, si no ocurren heladas, la calidad generalmente mejora para un mismo cultivar.

La formación de pellas en brócoli y coliflor está primariamente influida por la temperatura. La temperatura óptima que permite acelerar el efecto de la vernalización es variable con los cultivares (ya que las temperaturas para iniciar la formación de la pella variarían de 16°C a 30°C).

En ambos cultivos es posible distinguir 3 estadios: la fase juvenil, la de inducción floral y la de formación de pella o cabeza.

Durante la fase juvenil, se observan sólo la formación de hojas y raíces. La duración de esta fase va a depender de los requerimientos de horas frío para iniciar la floración. Por acción de temperaturas vernalizantes ocurren cambios fisiológicos necesarios para la formación de la pella. Los rangos de temperaturas vernalizantes difieren según el grupo de madurez de que se trate y varían entre 6 y 10 °C y 15 y 21° para los coliflores de verano.

En brócoli, la formación de la pella no requiere vernalización para todos los cultivares, pero existen variedades tardías o vernalizantes que sí requieren de un período de bajas temperaturas para florecer. Esta se gatillaría genéticamente después de formarse un cierto número de hojas, dependiente de la precocidad del cultivar.

Con relación a la influencia del fotoperíodo sobre la floración del coliflor, ha sido clasificada como una planta de días largos cuantitativos. Sin embargo, hay pocos antecedentes que permitan establecer si existe alguna influencia de este factor sobre la fase de inducción de la pella. Por este motivo ha sido clasificada como una planta de día neutro o prácticamente insensible al fotoperíodo para la iniciación de la pella (Sadik, 1967; Tan *et al.*, 2000). Según los autores citados por Bouzo (2007) en relación a los requerimientos de fotoperíodo, aún no existe acuerdo sobre la influencia del fotoperíodo sobre la inducción de la pella la que depende de la vernalización. Sin embargo, en las cultivares de grupo de madurez temprano que se cultivan durante el verano y otoño, existe una importante incertidumbre sobre la ecofisiología de la inducción. Estos requerimientos serían diferentes entre los diferentes cultivares según el grupo de madurez.

En este cultivo la temperatura de crecimiento tiene un importante papel, al ser un factor que modifica el tiempo de madurez del cultivo, impidiendo en ocasiones la realización de planificaciones de cosecha o incluso afectando la uniformidad de cosecha en un mismo cultivo (Booij, 1987).

En el caso del brócoli (*B. oleracea* var. *italica*) Tan *et al.* (2000) obtuvieron resultados contrarios al observar un retraso de dos días en la inducción de la iniciación floral con el alargamiento de los días dependiendo de la temperatura ambiente. Estos resultados permiten suponer la existencia de una respuesta, aunque muy leve al acortamiento del día en algunos cultivares de brócoli.

Grupos varietales

Brócoli:

La mayor parte de los cultivares existentes en el mercado son híbridos. Hay un número mucho menor de variedades que en coliflor y no se puede hablar de ciclos propiamente dichos, aunque según Maroto y Bauxali de forma aproximada, pueden establecerse agrupaciones por la duración de los ciclos similares a la de la coliflor comportándose la mayoría de las variedades como el coliflor de ciclo medio, existiendo diferencias de una semana entre cultivares.

Variedad (nombre comercial)	Semillera	Ciclo (duración-días)
Packman	Seminis	Muy precoz (45-60)
Formoso	Clause	Precoz (60-70)
Castle Dome	Seminis	Precoz (60-80)
Pirate	Seminis	Precoz (60-80)
BR 51528	Syngenta	Precoz (68-75)
Koros	Clause	Precoz (70-75)
Kuba	Clause	Precoz- intermedio (75-90)
Mónaco	Syngenta	Intermedio (80-90)
Montop	Daehnfeltdt	Intermedio (80-90)
Green Magic	Sakata	Intermedio (85-90)
Kolya	Clause	Intermedio-tardío (85-95)
Legacy	Seminis	Intermedio-tardío (85-95)
Imperial	Sakata	Intermedio (90)
Thunder Dome	Takii	Intermedio (90)
Paraíso	Takii	Intermedio (90)
Durapak 16	Syngenta	Intermedio-tardío (90-100)
Concord	Syngenta	Intermedio-tardío (95-105)
Avenger	Sakata	Tardío (105)
Coronado	Bejo	Tardío (110-125)

Tabla n° 2: variedades más difundidas de brócoli en el país. Fuente: semilleras/agronomías de la región estudiada y encuestas a los productores.

Coliflor:

En coliflor hay una amplia cantidad cultivares, siendo actualmente la mayor parte de cultivares de tipo híbridas, presentando cada vez más homogeneidad, resistencias a enfermedades, aumento de rendimientos y adaptación a las condiciones climáticas.

Según Baixauli y Maroto Borrego (2017) la principal clasificación por grupos varietales viene dada en función de la duración de su ciclo (días transcurridos desde la fecha del transplante hasta el inicio de la recolección). Entonces existen: cultivares de ciclo corto, ciclo medio, ciclo largo; estos tres tipos de ciclos también son llamados precoz, intermedio y tardío respectivamente. También existen ciclos del tipo extra largos, pero en Argentina son cada vez menos usados.

-Cultivares precoces (ciclo corto): aquellos cuya duración del ciclo es inferior a los 70-80 días, los hay incluso con ciclos de 40-45 días. Se usan generalmente para siembras precoces con el objetivo de obtener una producción temprana. Sus ventajas son principalmente relacionadas con su rapidez de crecimiento y formación de la pella, son de bajo requerimiento en frío, pero presentan el inconveniente de que las pellas suelen ser de peor calidad que los cultivares de ciclos más largos.

-Cultivares de ciclo medio (intermedio): en este grupo se encuentran la mayoría de los cultivares que se adaptan a las condiciones de cultivo en el área mediterránea. Son aquellos cultivares que completan su ciclo entre 90 y 130 días. Se utilizan en localidades con campañas de inviernos muy fríos, haciendo siembras escalonadas.

-Cultivares de ciclo largo (tardío): a este grupo corresponden aquellos cultivares en los que el ciclo se completa entre 130 y 180 días. Comparada la respuesta con la que se obtiene de los cultivares de ciclo medio, la mayor parte de los de este grupo, dan lugar a piezas de buen calibre, calidad y aprovechamiento comercial, obteniendo generalmente muy buenos rendimientos. La desventaja que presentan estos cultivares son la mayor permanencia en el campo y por consiguiente mayor coste del cultivo que los de ciclo medio. Resistentes al frío generalmente y toleran bien las heladas.

-Cultivares de ciclo extralargo: comprende cultivares cuyo periodo entre transplante y recolección es superior a los 180 días, habiendo algunos con ciclos de hasta 250 días. Este grupo es únicamente recomendado para regiones frías. Si se emplea este tipo de material en condiciones de climas suaves, generalmente al presentarse una primavera calurosa seguida a invierno frío, puede darse una alteración biótica llamada “reventado”.

Variedad (Nombre comercial)	Semillera	Ciclo (duración-días)
Avalanche	Daehnfeldt	Muy precoz (55-60)
Bonny	Daehnfeldt	Precoz (65)
Cortijo	Seminis	Precoz (65-70)
Snowball bola de nieve	Sais	Intermedio-precoz (65-75)
Cashmere	Sakata	Intermedio-precoz (65-75)
Graffiti	Daehnfeldt	Intermedio-precoz (70)
Smilla	Daehnfeldt	Intermedio-precoz (75)
Veronica	Bejo	Intermedio (75-80)
Siria	Clause	Intermedio (80-90)
Casablanca mejorado	Seminis	Intermedio (85-90)
Tipton	Seminis	Intermedio (85-95)
Snow Mystique	Takii	Intermedio (90-100)
Kangoo	Clause	Intermedio (90-100)
White magic	Sakata	Intermedio (90-95)
Incline	Sakata	Intermedio (95-100)
Shasta	Syngenta	Intermedio-tardío (90-105)
Hércules	Daehnfeldt	Tardío (110)
Defender	Seminis	Tardío (110-120)
Alhambra	Daehnfeldt	Tardío (110-140)
Skywalker	Bejo	Tardío (110-140)
Snow Grace	Takii	Intermedio (75-80)
Snow March	Takii	Tardío (110-140)
T-200	Takii	Precoz (60 días)

Tabla N° 3: variedades de coliflor más difundidas en el país. Fuente: semillerías/agronomías de la región estudiada y encuestas a los productores. Catálogos comerciales semilleras.

Adversidades bióticas

Enfermedades y plagas: Los cultivos de brócoli y coliflor, así como las demás crucíferas pueden ser atacados por algunas plagas tanto en su parte aérea como en la raíz. Entre las primeras pueden destacarse: orugas y pulgones y entre las enfermedades más importantes se encuentran el mildiu y la podredumbre negra de las crucíferas.

Conviene recordar a la hora de realizar tratamientos que la superficie foliar de estas hortalizas es difícil de mojar de manera uniforme dada la capa de pruina que recubre toda su cutícula. Por ello se recomienda incorporar en todos los caldos fitosanitarios productos mojantes-adherentes ya que permitirá obtener una mayor eficacia de los mismos.

Especie	Daño	Otras características
Plagas que atacan la parte aérea		
Lepidópteros		
<i>Plutella xylostella</i> “polilla de las crucíferas” (Fig. 4)	Perforan hojas, predilección por brotes terminales.	Adulto de hábito nocturno. Adulto color gris pardo. Larvas blanquecinas y verde claro posteriormente.
<i>Pieris brassicae</i> “Mariposa de la col”	Roen las hojas respetando las nervaduras principales	Adulto color blanco con manchas en alas. Larvas color verde amarillento con manchas negras en su dorso.
Pulgones		
<i>Brevicoryne brassicae</i> “pulgón ceroso de las crucíferas”	Abarquilla y decolora las hojas, posterior desecamiento de las mismas.	Color gris verdoso, colonias con aspecto ceroso. Es transmisor de al menos 20 virus.
<i>Myzus persicae</i> “Pulgón verde de las hortalizas”	Marchitamiento, estrés hídrico, reducción del crecimiento.	Vector de más de 200 virus. Favorece el desarrollo de fumagina sobre las hojas.
Plagas del suelo		
Gusanos		
<i>Agriotes spp.</i> “gusano alambre” y <i>Agrotis spp</i> “gusano grasiento”.	Atacan el cuello de las plantas y provocan la caída de plántulas	Pasan el invierno como larvas enterradas en el suelo. Se alimentan por la noche y se entierran a unos 2cm durante el día.
Plagas de menor importancia		
<i>Trialeurodes vaporarum</i> “mosca blanca”	Debilitan a la planta mediante la succión de savia y a través de la segregación de melaza se favorece el desarrollo de fumagina.	Su acción negativa se localiza en el envés de las hojas.
<i>Nezara viridula</i> “chinche verde”	Únicamente causa daños en partes tiernas de la planta de	Insecto polífago.

	forma ocasional.	
--	------------------	--

Tabla N° 4: Plagas de mayor importancia para los cultivos de brócoli y coliflor en la región estudiada. Fuentes: SINAVIMO (2020), Maroto y Baixauli (2017)

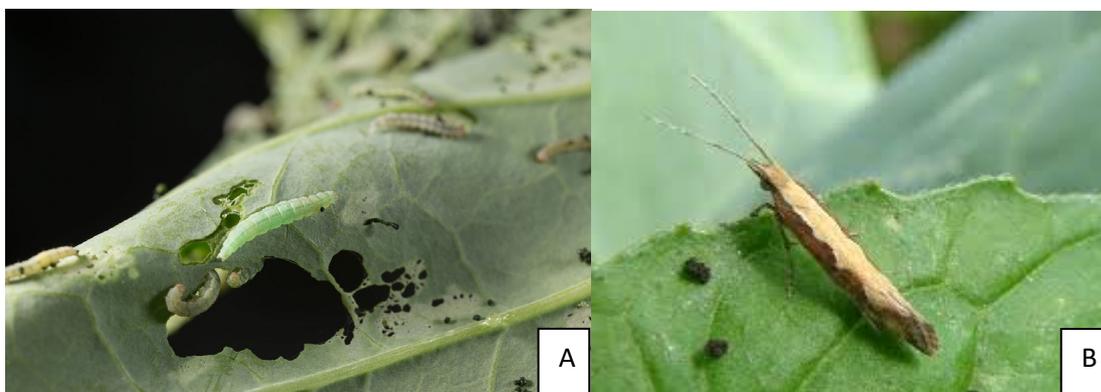


Fig.4: A: larvas y daño de *Plutella xylostella* “polilla de las crucíferas”. Fuente: Koppert México. B: adulto de *Plutella xylostella* “polilla de las crucíferas. Fuente: Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.

Aves y roedores

La mayor parte de las aves son beneficiosas para los cultivos, debido a que se alimentan de insectos y de pequeños mamíferos que también lo son, aunque ocasionalmente pueden producir daños al alimentarse de hojas tiernas de las coles. Los principales causantes de esto son gorriones y estorninos.

Conejos y liebres también pueden ser un problema al alimentarse de hojas y brotes tiernos, afectando al cultivo tras el transplante, impidiendo el crecimiento de las plantas.

Enfermedades

Las enfermedades que se pueden encontrar en los cultivos de coliflor y brócoli pueden ser causadas por parásitos criptogámicos u hongos, destacándose el mildiu, alternaria, hongos de cuello, pudiendo atacar también a estos cultivos bacterias parasitas, entre las que sobresalen las del género *Xanthomonas*. Entre las virosis, el virus del mosaico de la coliflor (CaMV) y el del amarilleo necrótico del brócoli (BNYV) son las más importantes. Son transmitidas ambas por pulgones, la primera por diversas especies, entre las que se encuentra el *Brevicoryne brassicae* y la segunda de manera exclusiva por esta misma especie (Baixauli Soria y Maroto Borrego, 2017).

Patógeno	Daño	Otras características
Bacterias		
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Campestris</i>	Síntomas: Al inicio aparecen manchas amarillentas o de color café claro en los márgenes de las hojas y más tarde se	Infecta a sus hospedadores vía hidatodos o heridas en las hojas (Chung et al., 1997). Una vez que las bacterias colonizan el
“Podredumbre negra de las		

crucíferas” (Fig. 6: B)	desarrolla una coloración negra en las venas dentro de las manchas. Las áreas afectadas se tornan de un color café y se secan, dejando una lesión en forma de triángulo con la punta de este hacia la mitad de la nervadura. La bacteria se disemina a otras partes de la hoja y pronto causan una necrosis y puede ocasionar una defoliación.	sistema vascular de la planta pueden provocar su marchitez (Madloo et. al, 2016). Cuando la infección se presenta en plántulas, éstas pueden morir o permanecer achaparradas si la infección ocurre después de la emergencia. Puede llegar a observarse cotiledones con manchas negras y venas de color negro
Hongos y Oomycetes		
<i>Peronospora parasítica</i> “Mildiu” (Fig. 6: A)	Síntomas: manchas foliares angulares, amarillentas a pardas, que pueden cubrir gran parte de la lámina. En coliflor aparecen pequeñas estrías de color castaño a negro, en el sistema vascular de las ramificaciones de las inflorescencias (Gonzalez, 2012).	Todos los estadios de crecimiento de la planta son susceptibles a la infección, pero el más vulnerable es el de plántula. Condiciones proclives: tiempo húmedo y fresco.
<i>Alternaria brassicae</i> y <i>A. brassicola</i> .	Produce punteaduras en hojas que aparecen generalmente en tejidos viejos. Luego producen lesiones en forma de círculos concéntricos que pueden terminar en halos amarillos. La alteración sobre las hojas tiene poca implicancia en el rendimiento, pero los ataques a los escapos florales son nocivos para la formación de las silicuas, que se desecan en su maduración o se abren antes de la cosecha. Los ataques a los órganos hipertrofiados producen “picaduras” en inflorescencias de coliflor y brócoli, que luego de almacenarse evolucionan a manchas negras de mayor tamaño, depreciando comercialmente al producto Maroto, B.J.V.; Pomares F.; Baixauli C. (2007).	Para evitar su difusión se debe evitar el riego por aspersión. Además, se deben eliminar residuos de brassicaceas u otros cultivos previos
<i>Erysiphe cruciferarum</i> “Oidio”	Síntomas: manchas blancas circulares en el haz de las hojas. Estas manchas primero aparecen separadas, bien individualizadas, y a medida que progresa la enfermedad confluyen disminuyendo el área fotosintéticamente activa	Este patógeno puede utilizar como vehículo al viento para dispersarse, y también puede diseminarse a través de salpicaduras (goteo del vapor de agua condensado en techos de los invernáculos).

	(Fernández Valiela, 1952; Blancard, 1992; Mitidieri, 2005; Ronco et. al., 2008)	Para su infección requiere rangos de temperatura de 20-25 °C y elevada humedad relativa (mayor a 75%). (Fernández Valiela, 1952; Blancard, 1992; Mitidieri, 2005; Ronco et. al., 2008)
Complejo de hongos de suelo		
<i>Rhizoctonia solani</i> y <i>Phoma spp.</i>	Producen una enfermedad llamada “pie negro”, localizándose siempre en el cuello o parte basal del tallo de las plantas extendiéndose también, a veces, a la zona radicular inmediata. Plantas afectadas comienzan mostrando en el hipocótilo o en el cuello una zona oscura que progresivamente se va agrietando y momificando. Este ataque genera una dificultad circulatoria que altera el ritmo vegetativo de las plantas que, en muchas ocasiones, acaban muriendo o reduciendo al mínimo su desarrollo.	No se deben cultivar especies de brassicaceas durante unos años en suelos en los que se haya presentado un ataque. De manera preventiva se deben efectuar tratamientos al cuello de la planta
Virosis		
Virus del mosaico de la coliflor (CaMV)	Síntomas: la virosis comienza con un fugaz aclaramiento de nervaduras en las hojas jóvenes, reemplazado progresivamente por marcadas bandas alrededor de las nervaduras. En plantas infectadas las hojas son algo más estrechas y sus nervaduras, principalmente la central, están hipertrofiadas (Docampo y Nome, 1983).	Las plantas infectadas pueden o no llegar a formar pellas; cuando las originan estas son pequeñas, laxas, debido al crecimiento excesivo de los pedicelos secundarios. Las hojas externas tienden a abrirse, dejando expuestas las pellas al daño de heladas, sol y patógenos. (Docampo y Nome, 1983).

Tabla N° 5: Enfermedades de mayor importancia para los cultivos de brócoli y coliflor en la región estudiada. Fuentes citadas en cada apartado.

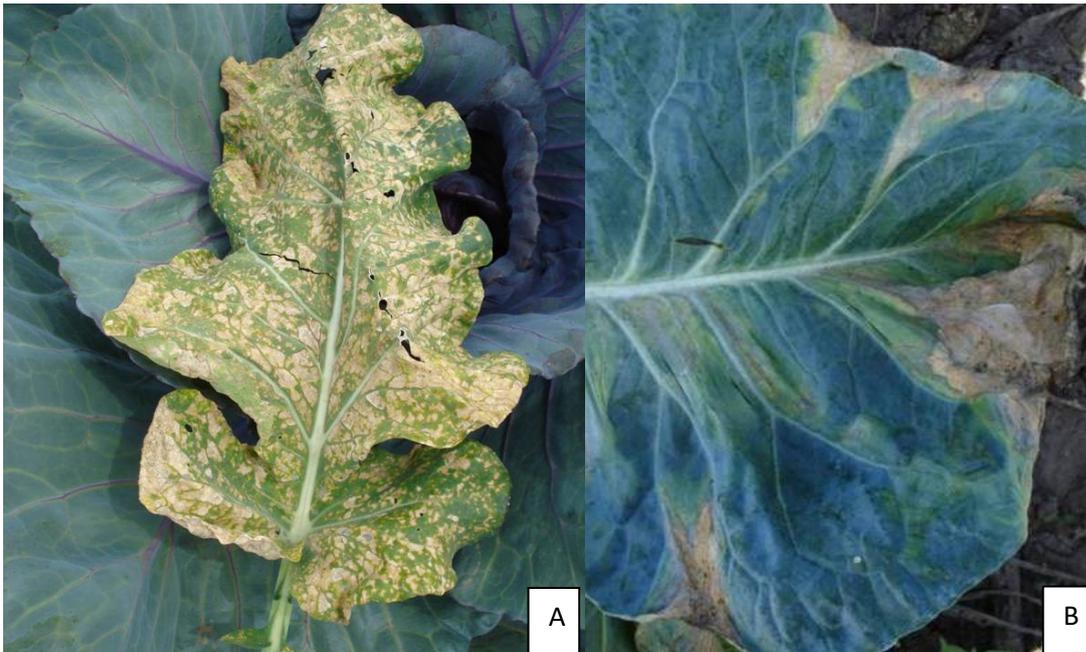


Fig.6: A: Hoja de brócoli afectada por *Peronospora parasitica* “Mildiu”.
 B: Hoja de coliflor con síntomas de *Xanthomonas campestris* *pv. campestris* “podredumbre negra de las crucíferas. Fuente: Cátedra de fitopatología. Universidad Nacional de Luján. UNLU.

Adversidades abióticas: Fisiopatías:

Aparición de hojas bracteiformes en el interior del cogollo prefloral: esta fisiopatía puede ser producida por causas diversas como:

- vernalización excesivamente corta.
- elevación brusca de las temperaturas tras la fase de inducción.
- exposición de las plantas a temperaturas excesivamente altas tras la fase juvenil.

Algunas de estas circunstancias pueden ocurrir en el caso de siembras demasiado precoces. También pueden influir otros factores como la variedad, las labores de cultivo, etc.

Formación prematura de cogollos preflorales: esta problemática suele producirse cuando se inicia la formación del cogollo prefloral, antes de que la planta haya alcanzado un desarrollo vegetativo normal, en cuyo caso se forman pellas preflorales de pequeño tamaño, con forma anormal en “paraguas” que pueden abrirse tempranamente y cuyas brácteas periféricas están excesivamente desarrolladas. El manejo para prever esta fisiopatía es a partir de adecuar el cultivar seleccionado a un programa de siembras.

Apertura prematura del cogollo prefloral: es muy frecuente y consiste en la diferenciación prematura de brotes preflorales sobre la superficie del cogollo, por lo que en primer lugar se abre el cogollo para iniciar la subida a flor, producido generalmente por la ocurrencia de altas temperaturas a lo largo o al final de la fase de formación de cogollos.

Tallo hueco: es una cavidad en la parte central del tallo de la base de la inflorescencia. La superficie de corte en el pedúnculo tiende a volverse parda. El desarrollo de esta fisiopatía depende del cultivar y de las condiciones durante la producción (baja densidad de plantación, exceso de Nitrógeno o deficiencia de Boro).

Amarillamiento de las inflorescencias: su amarillamiento puede deberse a sobremadurez en la cosecha, temperaturas altas de almacenamiento y/o contacto con etileno. Esto es debido a la senescencia de las inflorescencias.

Granos pardos en la superficie de la pella: ocurren como consecuencia del efecto “lupa” de la luz solar sobre gotas de rocío, lo que produce un escaldado de granos, que posteriormente en la recolección se desprenden. Es una fisiopatía muy frecuente en brócoli.

Carencia de Boro: la planta presenta un escaso desarrollo radicular, aparecen manchas corchosas en los pecíolos de las hojas y manchas necróticas en los cogollos.

Carencia en Molibdeno: este déficit nutricional produce un desarrollo anormal de los limbos foliares que, en casos extremos, puede dejar reducidas las hojas al nervio central. Muchas plantas no dan producción alguna, y otras forman cogollos muy pequeños (Maroto,1983).

Análisis de Volúmenes y Precios de Brócoli y Coliflor

Se analizaron los datos que se presentan en la página web del Mercado Central de Buenos Aires, con sede en la localidad de Tapiales, partido de La Matanza, para los cultivos de brócoli y coliflor. A partir de planillas de Excel que presentan volúmenes y precios mayoristas, se realizó un posterior análisis tanto para brócoli como para coliflor (MCBA, 2020).

Se tomaron los últimos 3 años disponibles (2017, 2018 y 2019) para realizar un seguimiento en la fluctuación de los volúmenes ingresados a través de los meses del año, observando en ambos cultivos un aumento paulatino en los volúmenes ingresados con el correr de los 3 años analizados (Fig. 7) siendo las toneladas anuales para brócoli: 2146,9 t; 2496,7 t; 3058,7 t para los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente y para coliflor: 1318,6 t; 1560,1 t; 1903,9 t para 2017, 2018 y 2019 respectivamente. Respecto al volumen ingresado al mercado durante el año 2018, en el 2019 se observó un aumento interanual de 22,5% para brócoli y de 22,03% para coliflor.

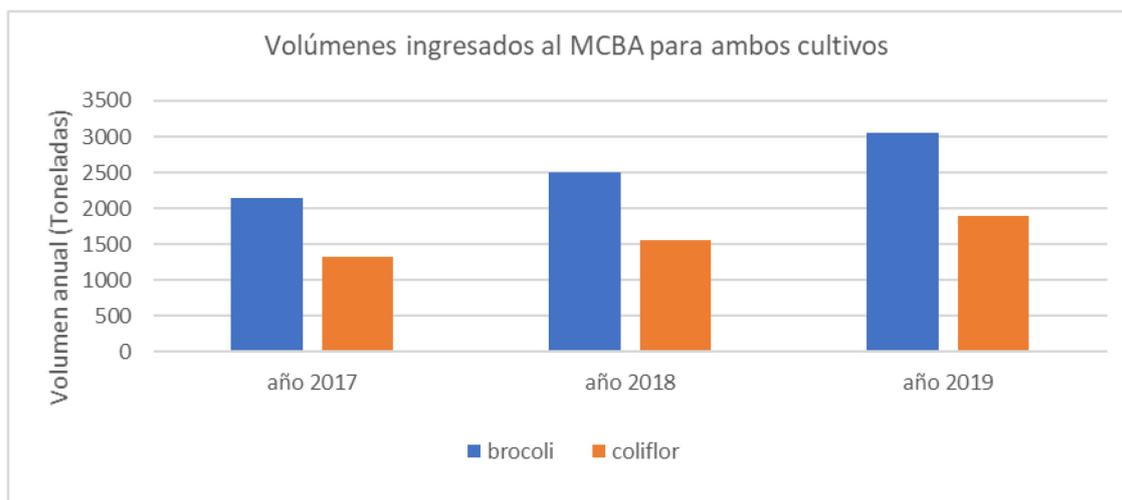


Fig. N° 7: Comparativo de volúmenes anuales para brócoli y coliflor. Fuente: Elaboración propia en base a datos del MCBA.

En ambos cultivos se observa que los máximos volúmenes comercializados se concentran entre los meses de junio a noviembre, esto debido a la estacionalidad marcada de esta producción, que principalmente se realiza a campo, y que se tratan de cultivo que tienen mejor desarrollo durante

los meses de clima templado frío. Durante los meses de verano se presentan los menores volúmenes ingresados al mercado (Fig. 8 y 9).

El análisis del precio de mercado de ambos productos presenta cierta relación con lo expresado en la teoría de la oferta y la demanda. Esto se corrobora durante los meses de enero, febrero, marzo, abril y diciembre (Fig. 10 y 11), donde la oferta de ambos cultivos desciende y los precios aumentan, respondiendo esto a una demanda sostenida de dichos productos durante todo el año.

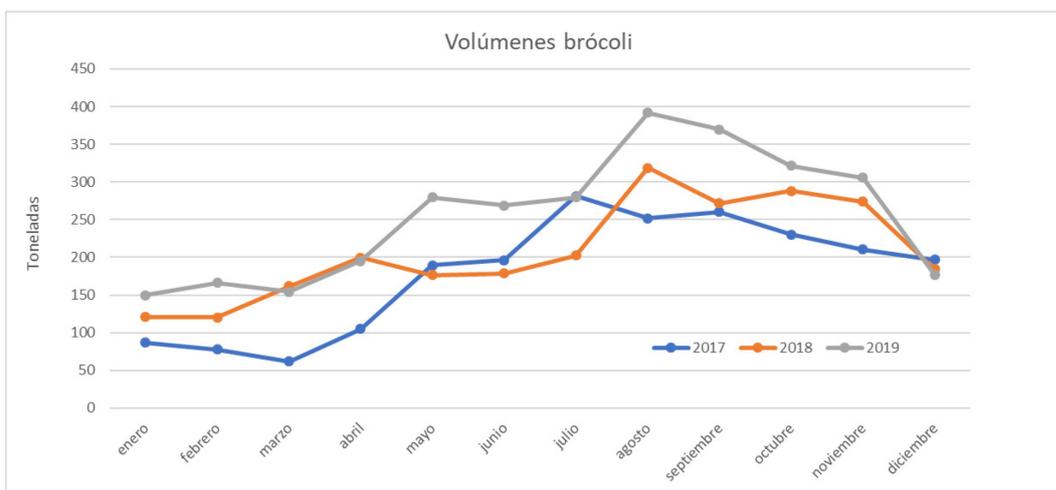


Fig. N° 8: volúmenes de brócoli ingresados durante los años 2017,2018 y 2019. Fuente: Elaboración propia en base a datos del MCBA.

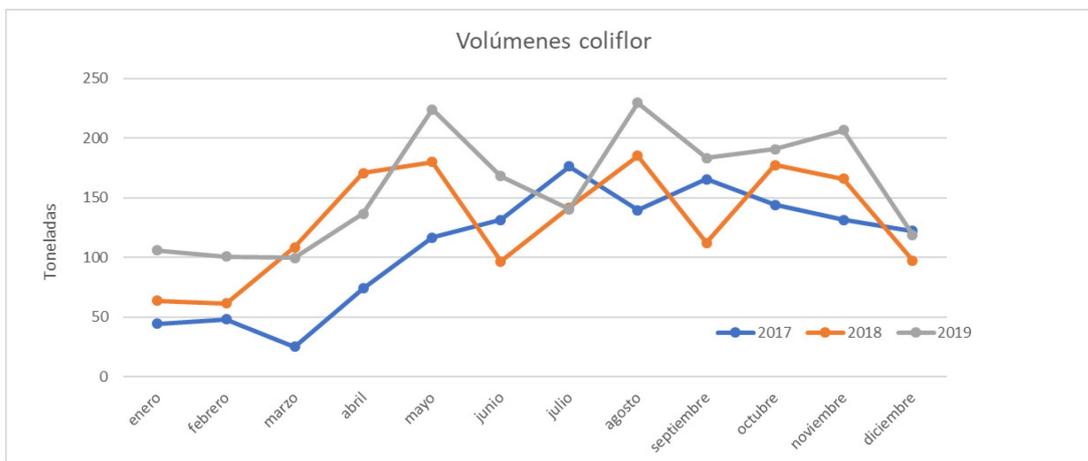


Fig. N° 9: volúmenes de coliflor ingresados durante los años 2017,2018 y 2019. Fuente: Elaboración propia en base a datos del MCBA.

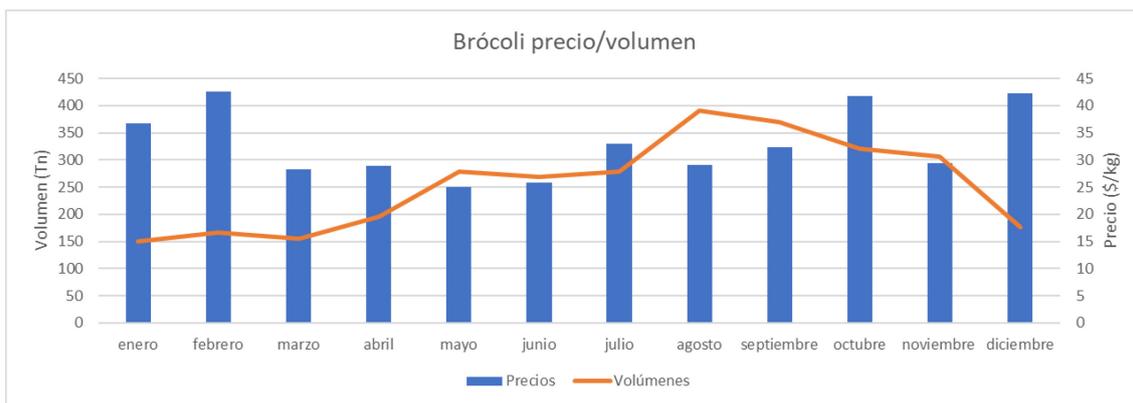


Fig. N° 10 precios y volúmenes de brócoli durante el año 2019. Fuente Elaboración propia en base a datos del MCBA.

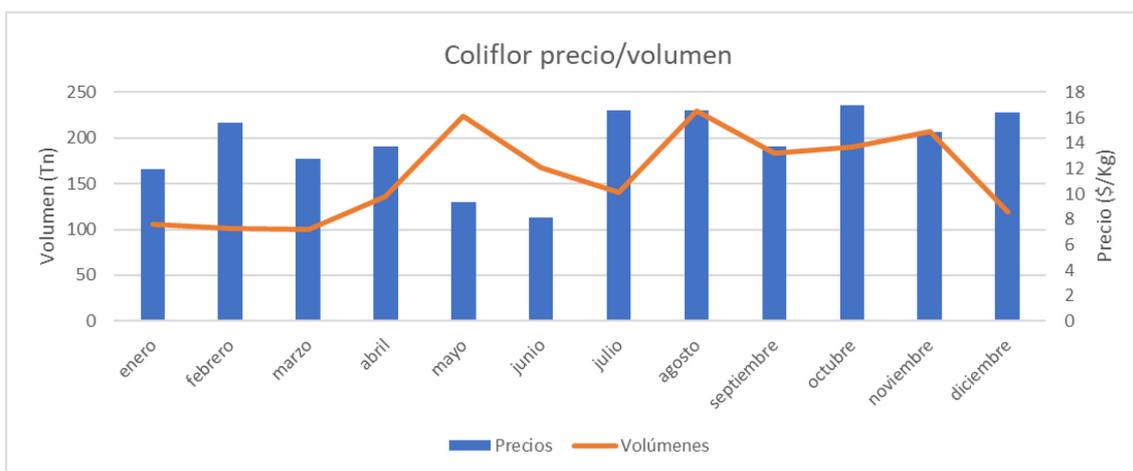


Fig. N° 11 precios y volúmenes de coliflor durante el año 2019. Fuente Elaboración propia en base a datos del MCBA.

Buenas Prácticas Agrícolas

Descripción

Según FAO (2004), las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. La aplicación de las BPA implica el conocimiento, la comprensión, la planificación y mensura, registro y gestión orientados al logro de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos.

Antecedentes internacionales de BPA: en los últimos años ha cobrado relevancia la exigencia de los consumidores de productos sanos e inocuos, producidos de manera ambientalmente sustentable y socialmente equitativa.

Ello se tradujo en un incremento de las exigencias normativas para satisfacer tales demandas. Este hecho produjo un nuevo escenario normativo, inicialmente impulsado por la distribución comercial y la industria, y finalmente traducido en normas privadas y regulaciones públicas.

Como en todo proceso de transición hacia nuevos estándares, la satisfacción de legítimas demandas puede generar obstáculos al comercio (Foro de la Cadena Agroindustrial, 2005).

Si bien existen diferentes códigos de buenas prácticas para productos agropecuarios, los más difundidos son:

La Guía FDA-CFSAN para reducir al mínimo el riesgo microbiano en frutas y verduras, redactado en 1998 a partir de la Iniciativa de Seguridad Alimentaria lanzada en 1997 por el presidente de Estados Unidos Bill Clinton para prevenir el riesgo microbiano y toxicológico derivado del aumento de reportes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).

El código EUREP-GAP, editado por el Euro Retailer Produce Working Group (EUREP) para establecer un estándar mínimo aceptable para los supermercados europeos líderes, que actualmente es el código de BPA más difundido (Foro de la Cadena Agroindustrial, 2005).

El protocolo de EURE-GAP se enfoca en la necesidad de llevar adelante un sistema de registros para rastrear el producto y asegurar la calidad del material vegetal utilizado. Se deben conocer ciertas características de la producción tales como: historia del lote, limitantes del suelo, adecuado manejo de la fertilización y el riego, manejo de la cosecha y poscosecha, entre otros. Para cada requisito se consideran aspectos obligatorios determinándose obligaciones mayores y menores y también recomendaciones sugeridas por la norma cuyo cumplimiento no es de carácter obligatorio (Bentivegna et al., 2005).

BPA en Argentina

En Argentina, el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) define las Buenas Prácticas Agrícolas como “aquellas acciones tendientes a reducir los riesgos de contaminación físicos, químicos y biológicos en la producción primaria desde la siembra a la cosecha, así como el acondicionamiento a campo, poscosecha, transporte y almacenamiento de los alimentos” (SENASA, 2011). Para una buena aplicación de las BPA, se debe conocer cuáles son las prácticas recomendadas para nuestra actividad, realizar un diagnóstico del establecimiento para estar al tanto de las actividades que se están realizando y determinar si cumplen o no con las prácticas más acordes con las BPA, efectuar un plan de trabajo para la implementación o la mejora de las actividades necesarias, ejecución de las actividades, y por último realizar un seguimiento continuo de las actividades para la mejora continua

Las BPA tienen como finalidad establecer los criterios generales que permitan obtener productos de origen vegetal inocuos para su consumo a partir de una producción sostenible. La documentación brindada por FAO incluye directivas generales para la aplicación de las BPA y no exige del cumplimiento de la legislación vigente. Su campo de aplicación incluye la producción, la cosecha, el almacenamiento, el acondicionamiento y el transporte.

-Beneficios de la aplicación de BPA en la producción y acondicionamiento:

- Producción de alimentos de calidad e inocuos.
- Los consumidores obtienen confianza de los productos que consumen.
- Trazabilidad.
- Apertura de mercados.
- Reducción de riesgos de contaminación química, microbiológica y física.
- Se logran registrar todas las actividades, logrando conocer toda la historia productiva y lograr mayor información para la mejora del establecimiento.
- Se consigue un uso racional de insumos.
- Reducción de costos y mejora de competitividad.

- Los trabajadores obtienen mayor seguridad y bienestar.
- Conservación de recursos naturales, como el suelo y el agua.
- Reducción de la contaminación.
- Producciones de calidad a lo largo del tiempo.

Legislación vigente

En diciembre del año 2017 se acordó la necesidad de incorporar al Código Alimentario Argentino las especificaciones para el cumplimiento obligatorio de las BPA: 1-0047-2110-4246-17-4 Ref.: Buenas Prácticas en la producción de Hortalizas, Frutas y productos aromáticos. La resolución expedida tiene en cuenta el tratamiento de 7 temas en relación a la producción hortícola que comprenden las pautas para que esta se lleve adelante teniendo en cuenta las BPA.

Estos puntos tratan acerca de:

1. Documentación obligatoria/trazabilidad
2. Productos fitosanitarios
3. Agua
4. Manipulación
5. Animales domésticos
6. Uso de fertilizantes orgánicos y enmiendas
7. Asistencia técnica para la implementación de las BPA

A su vez cada punto consta de una serie de ítems que describen situaciones a cumplimentar para realizar las actividades relacionadas con la producción y comercialización del producto hortícola bajo las normas que incluyen las BPA.

Algunos ejemplos:

- Obligación de utilizar productos fitosanitarios autorizados por el SENASA en sus envases originales y para los cultivos permitidos.
- Implementar medidas eficaces que garanticen que el agua utilizada en la explotación cumpla con los requisitos establecidos en el Código Alimentario Argentino para higiene y consumo de personal.
- Contar con la asistencia de un técnico /profesional para asesorarse en la implementación de las BPA. La capacitación de los asistentes técnicos será obligatoria a través de un curso con certificado oficial y actualización periódica.

Argentina cuenta con diversas directrices sobre BPA (71/99 ex SAGPyA, Res. 510/2002, Res. 637/2011 SENASA) y actualmente se formuló el expediente N° 1-0047-2110-4246-17-4 del ANMAT, perteneciente al Ministerio de Agroindustria, en el que se exigirá (luego de su reglamentación) la implementación de 7 puntos sobre BPA para productores hortícolas para el 4 de enero del 2021. Estos puntos incluyen documentación obligatoria relacionada a la trazabilidad, productos fitosanitarios, agua, manipulación, animales domésticos, uso de fertilizantes orgánicos y enmiendas y asistencia técnica. Por lo tanto, se analizará la cadena de

suministro de estos cultivos de la familia de las brassicáceas con relación al cumplimiento de las BPA que se estima que a partir del año 2021 entrarán en vigencia.

Entrada en vigencia en Argentina de la resolución 1-0047-2110-4246-17-4 Ref.: Buenas Prácticas en la producción de Hortalizas, Frutas y productos aromáticos:

Su entrada en vigencia es a partir de su publicación en el Boletín Oficial en la resolución 5/18 publicada el 21 de noviembre del año 2018 entrando en vigencia el 22 del mismo mes.

Fitosanitarios

Dentro del marco legal que nuclea a las BPA se deben emplear todos aquellos productos fitosanitarios que se encuentren registrados para los cultivos en los que se apliquen, respetando su tiempo de carencia y su límite máximo de residualidad.

Distintas resoluciones de alcance nacional determinan las condiciones que deben cumplir los productos fitosanitarios para la comercialización y su posterior aplicación.

Estas son:

-Resolución 350/99 (SAGPyA):

Registro de fitosanitarios: La legislación para el correcto registro de los productos fitosanitarios en la República Argentina está expresada en la resolución n° 350/99 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación.

Bajo el “Manual de procedimientos, criterios y alcances para el registro de productos fitosanitarios en la República Argentina” se establecen los parámetros necesarios para el Registro de Productos Fitosanitarios en la República Argentina, con el fin de aprobar la venta y utilización de los mismos previa evaluación de datos científicos suficientes que demuestren que el producto es eficaz para el fin que se destina y no entraña riesgos indebidos a la salud y el ambiente.(Objeto del Capítulo 1, Anexo 1 del Manual de procedimientos, criterios y alcances para el registro de productos fitosanitarios en la República Argentina; Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria).

-Resolución 934-2010 (SENASA):

En 3 anexos se designan: los principios activos permitidos con sus tolerancias o límites máximos de residuos (Imr) de plaguicidas en productos y subproductos agropecuarios (Anexo I); el listado de productos fitosanitarios químicos y biológicos y sus aptitudes, que por su naturaleza o características se hallan exentos del requisito de fijación de tolerancias (Anexo II) y el listado de principios activos prohibidos y restringidos (Anexo III).

Su inciso 1ro. establece que “Los productos y subproductos agropecuarios que se importen o produzcan localmente para el consumo interno deben cumplir con los límites máximos de residuos nacionales establecidos en el Anexo I que forma parte integrante de la presente resolución”.

El Inciso 2do.: “Los productos y subproductos agropecuarios no contemplados en el Anexo I de la presente resolución deben cumplir con un valor por defecto de 0.01 mg/kg correspondiente al límite de detección del método de análisis”.

-Resolución 608/12 (SENASA):

La Resolución 608/12 alcanza a una serie de cultivos hortícolas entre los que se encuentran acelga, perejil, lechuga, rúcula, repollito de bruselas, achicoria, espinaca, frutilla radicheta, berro, coliflor, escarola, albahaca, cilantro, salvia, romero, tomillo, orégano, eneldo y brócoli.

Dicha resolución faculta a la Dirección Nacional de Agroquímicos, Productos Veterinarios y Alimentos a ampliar el contenido del listado de cultivos enunciados previamente. La Resolución recuerda que los productos fitosanitarios que se usan y comercializan en todo el territorio

nacional deben encontrarse inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal del Senasa.

De esta forma SENASA busca erradicar el uso de productos no autorizados por el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal en distintos cultivos hortícolas y atiende las nuevas exigencias de los mercados, local e internacional, permitiendo cumplir con la directriz de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), dentro de las cuales se incluye como requisito que los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades se encuentren aprobados en el mencionado Registro.

El uso de productos fitosanitarios no autorizados en cultivos hortícolas se debe a la ausencia de productos específicos para cada cultivo, entre otras causas. Esta ausencia se debe principalmente a la falta de interés de las empresas fabricantes para ampliar usos de productos que actualmente no están autorizados para determinadas hortalizas. Las razones son principalmente económicas, debido al escaso mercado sumado a esto el costo de realización de los ensayos de eficacia y residuos para lograr la ampliación de uso.

Resolución 829/2018 (SENASA):

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) dictó la Resolución 829/2018 que aprueba los listados de cultivos principales/mayores y menores y regla, para estos últimos, la ampliación de uso de fitosanitarios inscriptos para otras producciones agrícolas.

La norma establece la forma en que se debe solicitar al Organismo la ampliación del uso de fitosanitarios inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal a otros cultivos menores que carecen de tales productos.

De esta forma se busca disminuir los inconvenientes que surgen en la comercialización de los productos que reciben fitosanitarios no autorizados y, por lo tanto, no cuentan con los correspondientes Límites Máximos de Residuos (LMRs).

Principio activo	Tipo de producto	Registrado para (*)	Clasificación toxicológica	LMR (mg/kg)
Azoxistrobina	Fungicida	Brócoli /Coliflor	II	1
Benzoato de Emamectina	Insecticida	Brócoli /Coliflor	II	0,1
Betaciflutrin	Insecticida	Brócoli /Coliflor	II	0,7 (Bro); 0,3(Col)
Clorotalonil	Fungicida	Brócoli /Coliflor	II	5
Clorpirifos / Etil clorpirifos	Insecticida	Brócoli /Coliflor	II	0,5
Fenitrotión	Insecticida	Brócoli /Coliflor	III	0,5 (Bro); 0,1(Col)
Flubendiamide	Insecticida	Brócoli /Coliflor	III	2 (Bro); 0,8 (Col)
Fosfina	Acaricida, gorgojicida, insecticida,	Brócoli	I	0,01

	rodenticida			
Hidróxido de cobre	Fungicida	Brócoli /Coliflor	III	10
Imidacloprid	Insecticida	Brócoli /Coliflor	II	0,15 (Bro); 0,7 (Col)
Metomil	Insecticida	Brócoli/Coliflor	I b	0,2
Procimidone	Fungicida	Brócoli/Coliflor	IV	1
Sethoxidim	Herbicida	Brócoli/Coliflor	IV	2
Tebuconazole/Fenetrazole	Fungicida	Brócoli/Coliflor	IV	0,5
Tiametoxam	Insecticida	Brócoli/Coliflor	IV	1
Tiram	Fungicida/Tratamiento de semillas	Brócoli/Coliflor	IV	Exento
Trifluralina	Herbicida	Brócoli/Coliflor	IV	0,05
Cyflutrin/Cyflutrina	Insecticida	Coliflor	III	0,1
Deltametrina/Decametrina	Insecticida	Coliflor	IV	0,5
Metolacoloro/S- Metolacoloro	Herbicida	Coliflor	III	0,2
Pirimicarb	Insecticida	Coliflor	II	0,5
Zineb	Fungicida	Coliflor	IV	5

Tabla n° 6: Límites máximos de residuo en Productos fitosanitarios registrados para los cultivos de brócoli y coliflor en Argentina. Fuentes: Resoluciones 934-2010-SENASA y 829-2018-SENASA (*) (SENASA, 2020.)

Resultados y análisis de los cuestionarios

A partir de este aspecto se realizaron una serie de encuestas a distintos actores que integran la cadena productiva de los cultivos de brócoli y coliflor, instalados dentro de la región llamada Cinturón hortícola de La Plata (CHLP) para de esta manera obtener información que permitiera representar la situación productiva actual para los dos cultivos estudiados.

Agronomías y Semilleras

En la región de La Plata, debido a la prevalencia y significancia de la producción de hortalizas, se asocia a las agronomías con los negocios que ofertan una alta variedad de insumos hortícolas, como ser fertilizantes, agroquímicos (fungicidas-insecticidas-herbicidas-fumigantes de suelos), polietilenos y semillas. Las agronomías en La Plata son mucho más que un negocio expendedor de insumos hortícolas. Prestan servicios de asesoramiento, de financiación, comercializan por radio y hacen envíos a quinta, visitan a los productores y aun así precisan diferenciarse para crecer o persistir en un sector cada vez más competitivo (García & Merchán, 2018).

Dos agronomías fueron visitadas para realizar la encuesta y cuatro empresas semilleras respondieron las encuestas.

Productores

Se encuestaron a 7 productores del cinturón hortícola de La Plata que llevan adelante su establecimiento mediante un sistema productivo tradicional y un caso bajo manejo orgánico certificado.

Resultados de las encuestas

Según los datos obtenidos en entrevistas ambos cultivos representan un bajo volumen de ventas respecto a otros más característicos de la zona, como tomates, pimientos, lechugas y otros. Se comercializan casi en su totalidad semillas tratadas (curadas). Las semilleras con mayor presencia en el mercado son Seminis y Sakata, siendo los productos usados para el tratamiento de la semilla Captan y Tiram respectivamente. También Takii, Florensa, Syngenta y Bejo tienen cultivares en venta.

Las características que más atraen a los productores para realizar estos cultivos son:

- 1) Precio obtenido en el mercado
- 2) Tradición familiar con estos cultivos.
- 3) Productores que son dueños de la tierra buscan precio diferencial con ciclos largos (verano), aunque son una minoría.

Variedades más usadas de cada cultivo:

***Brócoli:** -ciclo precoz (otoño-invierno):

Avenger (Sakata).

Legacy (Seminis).

- ciclo largo (primavera-verano):

Imperial (Sakata). Es la variedad más demandada por su calidad y rendimiento.

***Coliflor:** -ciclo precoz:

Snow Crown (Takii).

-ciclo intermedio:

Casablanca (Seminis). Es la variedad más vendida.

Skywalkwer (Bejo).

Graffiti (Syngenta) Coliflor púrpura.

Verónica (Bejo). Coliflor romanesco.

En cuanto al momento de comercialización las semillas en ambos cultivos se adquieren en momentos cercanos a la siembra, mientras que la única variedad que es adquirida con mucha anticipación debido a su gran demanda es la Imperial del cultivo de brócoli existiendo campañas en las que la demanda supera a la oferta disponible en la región.

Los tipos de productores que adquieren semillas de ambos cultivos se caracterizan por ser de tipo chico/familiar y mediano, aunque también existen en la zona de Florencio Varela un grupo de productores más capitalizados que llevan adelante la producción de estos cultivos siendo los menos numerosos. En La Plata algunos productores de gran superficie realizan estos cultivos también.

En cuanto a las características deseadas para el productor con mayor predominancia respecto a las variedades se encuentran: la resistencia a enfermedades y la calidad de la pella como las más importantes en ambos cultivos. Además, específicamente para cada cultivo:

Brócoli: pella con coloración verde azulada, de calibre elevado, con grano fino (grano grueso se abre más rápido, menor conservación post cosecha).

Coliflor: pella color blanco puro, de buen tamaño y con hoja que cubra la pella lo más posible y resistencia a bacteriosis.

Fitosanitarios empleados en la región del CHP

Entre los productos más utilizados para la producción de ambos cultivos se destacan:

Tipo de producto	Nombre comercial	Principio activo	Empresa	Inscripto en SENASA para estos cultivos	Clasificación toxicológica	Aptitud
Plaguicida	Proclaim forte	Benzoato de emamectina	Syngenta	NO	II	Isocas
Plaguicida	Solomon	Imidacloprid y beta cyflutrina	Bayer	SI	II	Pulgones
Plaguicida	Decis forte	Deltametrina	Bayer	Solo para coliflor	II	Lepidópteros
Herbicida	Dual	Metolaclor	Syngenta	Solo para coliflor	III	Sistémico, hoja angosta y algunas hoja ancha (pre transplante)
Herbicida	Bagual	Metolaclor	Gleba	NO	III	Sistémico, hoja angosta y algunas hoja ancha (pre transplante)
Herbicida	Premerge	Trifluralina	ADAM A	SI	IV	Selectivo para uso en pre emergencia.
Fungicida	Kasumin	Kasugamicina	Ando	NO	IV	Bacteriosis.
Fungicida	Escudo	Sulfato cúprico	Genérico	NO	No disponible	Alternaria, podredumbres, mildiu.

Fungicida	Mancozeb	Mancozeb	Nufarm	NO	IV	Tizones y otras fungosis.
Fungicida	Daconil	Clorotalonil	Syngenta	SI	II	Oidio, antracnosis, fusariosis.
Fungicida	Apron Gold	Metalaxil	Syngenta	NO	II	Fungicida sistémico aplicado en semilla

Tabla N° 7: productos empleados para el control de plagas y enfermedades. Fuentes: elaboración propia en base a encuestas realizadas; Resoluciones 934-2010 y 829-2018- SENASA.

Por los datos obtenidos de las entrevistas se observa que hay varios productos empleados que no se encuentran registrados para estos cultivos en las Resoluciones 934/10 ni en la 608/12, ambas de SENASA, por lo que se presenta un obstáculo respecto al cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas que entraran en vigencia en el mes de enero del año 2021.

Otra situación observada respecto a los fitosanitarios empleados para la producción de ambos cultivos estudiados, es la que se da a la hora de optar por un determinado producto, ya que en esta elección no se tiene en cuenta la clasificación toxicológica de dichos insumos. Esta observación ante un posible mal uso de los productos fitosanitarios (por ejemplo, el no uso de ropa de protección para aplicarlos y la desestimación, en muchos casos, de la dosis expresada en el marbete presente en el envase del producto), puede presentar un alto riesgo de intoxicación para el aplicador y muchas veces también para el consumidor final ya que en ciertas ocasiones no se respetan los tiempos de carencia del producto aplicado al cultivo.

Fertilizantes:

Los más comercializados para la producción de brócoli y coliflor en la región del CHLP son:

18:46:0

Triple 15

T26: sulfonitrato de amonio

Superficie producida y momentos de siembra:

Los productores entrevistados producen entre 1,5 y 4 ha de producción de brócoli y entre 1 y 2 ha de coliflor.

La época de producción de ambas especies es durante todo el año coincidiendo entre todos los productores, aunque también es una práctica común evitar la plantación entre los meses de noviembre, diciembre y enero debido a la baja tolerancia al calor de estos cultivos que presentan fisiopatías tales como tallo hueco o amarillamiento de la inflorescencia ante elevadas temperaturas durante su ciclo.

Con excepción del establecimiento orgánico, donde una porción de ambos cultivos se produce bajo cubierta, en las demás quintas ambos cultivos se llevan a cabo a campo exclusivamente.

Respecto al análisis para determinar la calidad del agua que se emplea para el riego, lavado del producto, higiene del personal, entre otras actividades, sólo 2 productores manifestaron que lo realizan con poca frecuencia y el restante lo realiza frecuentemente debido a las exigencias que

debe cumplir para certificar su producto bajo normas Global Gap u orgánico. Los otros 4 no los realizan.

Destino de la producción:

Los productores entrevistados comercializan sus productos en el Mercado Central de Buenos Aires y 1 tiene a una cadena de hipermercados como principal comprador para brócoli y coliflor, mientras que la producción del tipo orgánico se comercializa de manera directa

Características deseadas de los rendimientos de ambos cultivos:

Según lo expresado por los productores entrevistados, las principales características que generan la elección de estos cultivos son:

- Precio del mercado.
- Facilidad de producción.
- Tradición familiar.
- Elevada demanda de sus principales compradores.

En cuanto a los rendimientos obtenidos los productores expresaron:

*brócoli: entre 5200 y 16000 kg/ha según productor.

*coliflor: entre 6000 y 18000kg /ha según productor.

Problemas que se presentan en los cultivos y que alternativas se manejan para enfrentarlos:

La principal problemática que enfrentan ambas producciones son las plagas y en menor medida las enfermedades. Las malezas una vez sembrado el cultivo no representan una adversidad de importancia.

Las plagas más frecuentes son: -Plutella xylostella “polilla de la col”

-Brevycorine brassicae “pulgón de las coles”

Ante las alternativas empleadas para el manejo de plagas y malezas los productos que predominan son los de síntesis química. Ninguno de los productores entrevistados, emplea biopreparados ni otros productos que integren el control biológico con excepción de la quinta que produce bajo modalidad orgánica, en la cual se emplea el control biológico como herramienta pero bajo el tipo “por conservación” ya que emplea productos que no afectan a los enemigos naturales de las plagas y emplea especies vegetales que actúan como refugio para especies benéficas pero no realiza inoculaciones de especies que lleven a cabo el servicio de control biológico. El motivo principal que alegan los productores para el empleo de agroquímicos es la efectividad y la facilidad de uso que presentan dichos productos.

La dosis que aplican sobre los cultivos es basada en la expresada en el marbete del producto y en recomendación del técnico que asesora al productor. Respecto a la aplicación, la mayor parte de los productores reconoce que no siempre se utiliza ropa de protección para realizar dicha práctica.

Los productores entrevistados conocen el concepto de “período de carencia” y expresan tenerlo en cuenta a la hora de llevar a cabo la cosecha en ambos cultivos.

Respecto al manejo de envases de fitosanitarios todos los productores entrevistados coinciden en que practican el triple lavado de los mismos, descartándolos posteriormente en un sector apartado dentro de su establecimiento.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Como se trató previamente en este informe, las BPA en horticultura según el expediente de la CONAL 1-0047-2110-4246-17-4 serán de carácter obligatorio a partir del mes de enero del año 2021, por lo tanto, se les consultó a los productores entrevistados sobre esta temática.

Todos los entrevistados conocían el concepto de BPA y consideran que se deben aplicar en la producción hortícola, aunque reconocen que el plazo establecido para adaptar su actividad productiva a las normativas que establece la resolución previamente citada es algo inmediato.

Los productores atribuyen al concepto de BPA una serie de beneficios para su actividad en relación a:

- seguridad laboral / disminución de riesgos.
- higiene del producto cosechado.
- mejoras en las condiciones del producto para ser comercializado.
- obtención de un producto diferenciado respecto al obtenido actualmente.

El principal obstáculo respecto a la implementación de las BPA en el que los entrevistados coinciden está relacionado con la falta de información por parte de los organismos del Estado (SENASA, Min. Agroindustria, INTA, etc.) en función de las normativas que serán de carácter obligatorio sumado a la ausencia de técnicos de dichos organismos estatales que brinden asesoramiento a los productores hortícolas de la región estudiada.

Conclusión:

Resumen de situaciones que se presentaron como problemáticas para el cumplimiento de las BPA en las producciones y agronomías/semilleras visitadas:

En los establecimientos que fueron visitados hubo una serie de condiciones que representan las dificultades que tienen los productores para adecuarse a las normativas que entrarán en vigencia en enero del año 2021:

- los análisis de agua disponible para el riego y otros usos solo se llevan a cabo en caso de inspecciones para certificar el producto comercializado y no como una práctica habitual para detectar contaminación (de origen químico o microbiológico) en los establecimientos.
- ropa de protección para aplicador de fitosanitarios usada solo en ocasiones.
- asesoramiento técnico, en caso de haberlo, no hace foco en el cumplimiento de las normativas de BPA.
- empleo de productos fitosanitarios que no se encuentran registrados para los cultivos estudiados.
- el destino de los envases post triple lavado es incierto, quedando, generalmente, los mismos en un sector del establecimiento.

- dificultad para llevar adelante el aseguramiento de la trazabilidad del producto debido a la falta de registros en la producción.
- falta de incentivos del Estado para la aplicación de BPA con medidas tales como beneficios impositivos, subsidios al productor, créditos blandos, etc.
- necesidad de capacitar al personal que lleva a cabo la producción respecto a los riesgos presentes y como evadirlos.
- no se tiene en cuenta la categoría toxicológica a la hora de seleccionar un producto fitosanitario, así como tampoco si se trata de un producto selectivo o no.
- empleo de fitosanitarios que no se encuentran registrados para los cultivos de brócoli y coliflor.
- en relación al punto anterior no hay criterio técnico para la dosis de producto fitosanitario a emplear (en el marbete no aparece ninguno de los dos cultivos estudiados).
- los productos de síntesis química son la única opción empleada para el manejo fitosanitario de los cultivos, descartando, en general, otras herramientas que permitan enfrentar a las plagas bajo el criterio de manejo integrado de plagas (MIP).
- Parte de la comercialización de productos fitosanitarios se realiza sin receta agronómica.
- Algunos productores no poseen RENSPA al día.

Alternativas para adecuar la producción a las normativas de BPA:

Basándose en los datos recabados por las distintas entrevistas a productores y agronomías se concluye que, a pesar de haber muchas situaciones que distan de ser las apuntadas por la normativa de BPA para cultivos hortícolas, hay conocimiento de los parámetros requeridos para cumplir con las exigencias que dicha normativa presenta.

Por lo tanto, queda aún un extenso camino por recorrer para que, productores, asesores técnicos y todo el ámbito relacionado con la producción hortícola, pueda cumplir con los puntos tratados en la Resolución Conjunta N.º 1-0047-2110-004246-17-4 incluida en la Resolución Conjunta 5/2018 del Boletín Oficial.

Desde el año 2018 a través de una serie de encuentros organizados por distintos organismos estatales como son SENASA, INTA y Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires se busca capacitar al productor hortícola en aspectos relacionados a BPA para que estos adecúen sus actividades de manera de poder cumplir con la normativa expresada previamente. Además, SENASA de forma gratuita brinda una capacitación para técnicos que realicen su actividad profesional relacionada a la producción hortícola a través de cursos.

Cabe destacar también la disponibilidad de diversos manuales de BPA para productos hortícolas, presentados por Instituciones como FAO, IICA, Red BPA, entre otras. Estas fuentes bibliográficas contienen información relacionada con prácticas que el productor debe llevar adelante para obtener un producto inocuo generado a partir de una producción con menores riesgos laborales y ambientales acompañado de una mayor sustentabilidad.

Bibliografía:

ANMAT. 2018. EXPEDIENTE N° 1-0047-2110-4246-17-4, Ministerio de Agroindustria de La Nación.

Balcaza L. 2010. Utilización de compost en la conservación de suelos cultivados bajo cubierta en el Cinturón Hortícola Platense. Boletín Hortícola Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. La Plata, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Vol. 15, N° 45 pag. 16- 19

Bentivegna, M., Feldman, P., Kaplan, R. 2005. Buenas Prácticas Agrícolas. Boletín informativo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.

Blackman, R.L. and Eastop, V.F. 2000. *Aphids on the World's Crops. An identification and Information Guide*. Second Edition. Ed. John Wiley & Sons. British Museum. 466 p.

Blanchard, D. 1992. Enfermedades del tomate. Observar, Identificar, Luchar. Ed. Mundi Prensa 212 pp.

Booij R. 1987. Environmental factors in curd initiation and curd growth of cauliflower in the field. *Neth. J. Agric. Sci.* 35:435-445.

Borrego, J. V., Pomares, F., & Baixauli, C. ,2007. El Cultivo de la Coliflor y el Brócoli. Valencia: Mundi Prensa. 403 pp.

Bouzo, C. 2007. Hortalizas de hoja, inflorescencia y tallo. En: Clasificación de hortalizas. Apuntes de “Especialidad y Maestría en Cultivos Intensivos, Curso: Hortalizas de hoja, inflorescencia y tallo. Curso de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

Capinera, J.L. 2001. Green Peach Aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Insecta: Hemiptera: Aphididae). Publication EENY222/IN379. UF. 10 p. Disponible online en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN37900.pdf>. Consultado 12 de agosto de 2019.

Castro, A. 2015. Guía de Horticultura Argentina y Mundial. Curso de Horticultura y Floricultura. FCAyF.

CENSO HORTIFLORÍCOLA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (CHFBA). 2005. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Economía, Dirección Provincial de Estadística. Ministerio de Asuntos Agrarios, Dirección Provincial de Economía Rural. 115 pp.
Chung, W.; Cui, J. y Poplawsky, A. 1997. Purification, characterization and biological role of a pheromone produced by *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 51: 1-14.

CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales). 1987. Manual del cultivo de la COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). Santiago-Chile.

Dixon, G. R. (2017) The origins of edible brassicas. *Plantsman*, 16 (3). pp.

Dixon, G. R. .2007. Vegetable brassicas and related crucifers. *Crop Production Science in Horticulture*, 14. CABI , Wallingford, Oxfordshire, pp327.

Docampo, D.M y Nome, S.F, 1983. El virus del mosaico de la coliflor (Cauliflower Mosaic Virus) en el área central de Argentina. *Revista Ciencias Agropecuarias*. Capítulo IV, páginas 81-87. Córdoba.

Elson, M. K. 1989. Practical temperatures for seeding broccoli. *Vegetable Growers News*, 4(1):2.

FAO. 2004. Las buenas prácticas agrícolas Oficina regional FAO para América Latina y el Caribe, 2004. En línea : http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/bpa.pdf<http://www.fao.org/3/a-ai010s.pdf>. Consultado 13 octubre del 2019

Fernández Lozano J. 2012. La producción de hortalizas en Argentina. http://www.centroservicios.com.ar/cmcbaziptecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf

Fernández Valiela, M.V. 1952. Introducción a la Fitopatología. 873 pp.

Flint, M.L. 1985. Green Peach Aphid, *Myzus persicae*. pp. 36-42. Integrated Pest Management for Cole Crops and Lettuce. University of California Publication 3307, 112 p.

Foro de la Cadena Agroindustrial, 2005. Buenas Prácticas Agrícolas: Diagnóstico y propuestas. El primer eslabón.

Friend, D.J.C. 1989. *Brassica*. pp. 48-77. In: Halevy A.H. (ed.). Handbook of Flowering. Vol.

García, M. y Merchán, A. 2018. Las agronomías. Características y rol en el aglomerado hortícola de La Plata, Buenos Aires, Argentina / The agronomies. Characteristics and role in the horticultural agglomerate of La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Estudios Rurales*, volumen 8, N.º 16, ISSN: 2250-4001, CEAR-UNQ. Buenos Aires. Segundo Semestre 2018; 98-126.

Gill, H. K., Garg, H. and Gillet, K. J. L. 2013. Cabbage aphid. Featured creatures. UF-IFAS. www.entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/aphid/cabbage_aphid.htm.

González, B.2012. Enfermedades de cultivos hortícolas. Brasicáceas. Cátedra de Patología Vegetal. Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Lujan.

Guerrero Ruíz, J. C. 2015. Control de pudrición negra en brasicáceas. Sitio web Hortalizas. Disponible online en: <https://www.hortalizas.com/cultivos/control-de-pudricion-negra-en-brasicaceas/>. Consultado 24 de Julio de 2019
Hort. Sci. 90:252-259.

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/56077/norma.htm>.

II. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida. 776 p.

Jaramillo, J. y Díaz, C. 2006. El Cultivo de las Crucíferas: Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China. Manual Técnico 20. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA. Centro de Investigación La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia

Madloo, P., Rodríguez, V.M., Fernández, J.C. y Soengas, P., 2016. Respuesta del patógeno *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* al tratamiento con allyl isotiocianato. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. *Actas de Horticultura* 74: 227-228

Maroto, J. V. 1995: El cultivo del brócoli en España; *HF* (2); pp. 27-37

Maroto, J. V. y Baixauli Soria, Carlos. 2017. Cultivos hortícolas al aire libre. Cajamar. 786 pp.

Maroto, J.V., 1983. Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundi-Prensa. 568 pp.

Mercado Central de Buenos Aires (MCBA), 2020. Disponible online en: <http://www.mercadocentral.gob.ar/servicios/precios-y-vol%C3%BAmenes>. Consultado el 12 de marzo de 2020.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2020. Ley de agroquímicos n°10699. Disponible online en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/archivos/000001_Leyes/000000_LEY%2010.699%20Protecci%C3%B3n%20de%20la%20Salud%20Human%20Los%20Recursos%20Naturales%20y%20la%20Producci%C3%B3n%20Agr%C3%ADcola.pdf. Consultado el 23 de julio de 2020.

Ministerio de Agroindustria. Secretaría de Agregado de Valor. 2017. Expediente N° 1-0047-2110-4246-17-4. 7 pp.

Miranda, M. 2017. Riesgos ambientales al cultivo bajo cubierta en el cinturón hortícola del gran La Plata. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, Santa Fe, Argentina. Del 31 de julio al 3 de agosto.

Mitidieri, M y Polack, L. (ex aequo). 2005. Producción de pimiento diferenciado. Protocolo preliminar de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Ediciones INTA. 16 pp. Naturales. Universidad de Buenos Aires.

Ringuelet, R. 2000. *Espacio tecnológico, población y reproducción social en el sector hortícola de La Plata*. La Plata: UNLP. Revista no. 39.

Ronco, L.; Rollán, C.; Larrán, S.; Mónaco, C. y DalBó, E. 2008. Manual para el reconocimiento de enfermedades de tomate y pimiento. 50 pp.

Sadik S. 1967. Factors involved in curd and flower formation in cauliflower. Proc. Am. Soc. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 1999. Resolución 71/99. Disponible online en:

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria). 2011. Resolución 637/2011: Sistema de Control de Frutas y Hortalizas. Disponible online en: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-637-2011-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>.

SENASA (Servicio Nacional De Sanidad Y Calidad Agroalimentaria), 2011. Las buenas prácticas agrícolas y la producción sustentable.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), 2012. Resolución N°608/2012. Disponible online en: <http://www.senasa.gob.ar/resolucion-6082012> (Consultado 2 de abril de 2020.).

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). ,1999. Resolución N°350/1999. Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios en la República Argentina, y posteriores normas modificatorias. Argentina. Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/59812/norma.htm>. Consultado 2 de marzo de 2020.

SENASA. (Servicio Nacional De Sanidad Y Calidad Agroalimentaria), 2010. Resolución N° 934/2010. Establece los requisitos que deben cumplir los productos y subproductos agropecuarios para consumo interno. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-934-2010-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>. Consultado 3 de Julio de 2020

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife., 2012. Informe del seguimiento y control de la polilla de la col (*Plutella xylostella*) en fincas de crucíferas en Tenerife.

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO). 2020. Disponible online en : <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/myzus-persicae>. Consultado el 1 de junio de 2020.

Tan, D.K.Y.; C.J. Birch; A.H. Wearing & K.G. Rickert. 2000. Predicting broccoli development. I. Development is predominantly determined by temperature rather than photoperiod. *Scientia Horticulturae* 84: 227-243

Thapa, M.P. 1994. The effect of photoperiod on curd initiation of cauliflower (*Brassica*

Toba H.H. 1962. Studies on the host range of watermelon mosaic virus in Hawaii. *Plant Disease* 46: 409-410.

Toledo, J. H. 2013. Cultivo de brócoli. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Investigación Agraria. Dirección Nacional de Investigación de Cultivos.

Toum Terrones, L. 2015. Mecanismos de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* en la supresión de la respuesta inmune de *Arabidopsis thaliana*. Facultad de Ciencias Exactas y

Wiebe, H.J. 1981. Influence of transplant characteristics and growing conditions on curd size

Wien, H.C. y Wurr, D.C.E. 1997. Cauliflower, Broccoli, Cabbage and Brussels Sprouts. *The Physiology of Vegetable Crops*. CAB International. 511 a 551.

Anexos: Modelos de Entrevista

A continuación, se anexan los 2 modelos de entrevista realizados a productores y agronomías/semillerías ubicados en la zona del Cinturón Hortícola de La Plata.

Modelo de entrevista para Agronomía/Semillería

Nombre del encuestador _____

Nombre del encuestado: _____

Perfil del encuestado

Edad _____

Sexo

Hombre

Mujer

Descripción de productos comercializados

1.- ¿Qué cantidad de semillas de brócoli y coliflor comercializa por temporada?

Brócoli:

Coliflor:

- ¿Cómo es la presentación del producto? ¿Se comercializa la semilla curada? ¿contra qué?

2.- ¿Qué importancia representan estos dos cultivos para las ventas de la empresa?

3.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características buscan los productores para seleccionar estos cultivos por encima de otro?

- precio en el mercado Facilidad de producción Tradición familiar posterior uso de rastrojo para biofumigación

Otra (por favor, especifique)

Cultivares empleados

4.-a)- Cultivares empleados de

Brócoli:

Coliflor:

b) En cuanto al tipo de ciclo del cultivo, ¿Cuál/es el más comercializado?

Corto/precoz

Medio/intermedio

Largo/tardío

c) ¿En qué fecha comercializa cada tipo de ciclo?

Corto:

Medio:

Largo:

Características del productor de brócoli/coliflor

5.- ¿Qué tipos de productores adquieren sus productos?

chico familiar mediano grande
/empresario

Otra (por favor,
especifique)

Características de la semilla

6.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características del cultivo le demandan los productores/agronomías?

Resistencia a
enfermedades

Resistencia a
plagas

Tolerancia a
salinidad

Productividad

Calidad de
pella

Otra (por favor,
especifique)

Productos empleados en ambos cultivos

7.- ¿Cuál o cuáles son los tipos productos más demandados para llevar a cabo estos cultivos?

Fungicidas Herbicidas Plaguicidas Otro, especifique:

8.- ¿Recomienda dosis de los fitosanitarios a los productores?

- Si
- No
- En ocasiones/si lo requiere el productor

9.- ¿Los productores que recurren a su empresa seleccionan el producto en base a su toxicidad/inocuidad para el ambiente?

- Si
- No
- En ocasiones

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta

Modelo de entrevista para Productor

Nombre del encuestador: _____

Nombre del encuestado: _____

Superficie del establecimiento:

Perfil del encuestado

Edad _____

Sexo

<input type="checkbox"/>	Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer
--------------------------	--------	--------------------------	-------

Descripción del cultivo

1.a- ¿Qué superficie de brócoli posee en su establecimiento?

b- ¿Qué superficie de coliflor posee en su establecimiento?

2.- ¿En qué épocas realiza los cultivos de brócoli y coliflor?

Brócoli:

Coliflor:

3.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características le atraen del producto?

a-Brócoli:

- Precio mercado Facilidad producción Tradición familiar Otras variables Ninguna de las anteriores

Otra (por favor, especifique)

--

b-Coliflor:

Precio mercado Facilidad

Tradición familiar

Otras variables

Ninguna de las anteriores

Otra (por favor, especifique)

4.- ¿Qué variedades emplea (en cada época del año) de -coliflor: _____

-brócoli: _____

5. Sabe los rendimientos obtenidos por hectárea? ¿De -coliflor? _____

- De brócoli? _____

¿Hace alguno de estos cultivos en invernadero? ¿Cuál? ¿En qué época del año?

Distribución de productos usados en el cultivo

6.- ¿Cuáles son los principales problemas que se le presentan en el cultivo?

malezas

plagas

enfermedades

¿Cuáles de cada uno?

¿Algún otro problema se presenta en alguno de estos cultivos?

7.a- ¿A través de qué medio o medios maneja las adversidades que se le presentan en el cultivo?

síntesis química

biopreparados

S.qca y biopreparados

manejo cultural

control biológico

Otra (por favor, especifique)

b- ¿Qué productos de síntesis química utiliza para cada cultivo?

Brócoli:

Herbicidas:

Fungicidas:

Insecticidas:

Coliflor:

Herbicidas:

Fungicidas:

Insecticidas:

Características de productos usados

8.-Causas por las cuales usa estos productos

Síntesis química:

facilidad de uso

efectividad

desconocimiento
alternativas

recomendación

Otra (por favor, especifique)

Biopreparados:

- facilidad de uso efectividad desconocimiento recomendación alternativas

Otra (por favor, especifique)

Control biológico:

- facilidad de uso efectividad desconocimiento recomendación alternativas

Otra (por favor, especifique)

9.- ¿Qué criterios para aplicar las dosis de los productos tiene?

- dosis según marbete
 recomendación técnica
 criterio propio
 otro
-cual/es?

10.- ¿Conoce el concepto de tiempo de carencia?

- Si.
 No.

11.- ¿Tiene en cuenta estos tiempos de carencia para estos cultivos?

- Si.
 No.
 No siempre.

Aplicación del producto

12.- ¿Utiliza protección para aplicar los productos de síntesis química?

- Si
 Si, aunque no siempre
 No lo considero necesario
 ¿Qué protección usa?

Manejo de residuos/envases productos químicos.

13.- ¿Realiza triple lavado/inutilización de los envases?

- Si
- No
- No siempre
- No lo sé

14.- ¿Qué hace con los envases vacíos?

- Los descarto en un sector del establecimiento
- Los quemo
- Los reutilizo
- Todas las opciones

Buenas prácticas agrícolas (BPA)

15.- ¿Conoce el término de las BPA?

- Si
- No

16.- ¿Considera necesaria la implementación de dichas prácticas en un futuro próximo?

- Si
- No

- ¿Por qué?

17.- ¿Está al tanto de su obligatoriedad para inicios del año 2021?

- Si
- No

18.- ¿Cree que representan un beneficio para el productor?

- Si
- No

- ¿Por qué?

19.- Si su respuesta anterior fue Si, ¿qué clase de beneficios considera que trae aparejados la implementación de BPA?

20.- ¿Considera que es factible su implementación en un mediano plazo?

Si

No

- ¿Por qué?

Manejo de agua

21.- ¿Realiza análisis químicos del agua de riego?

Frecuentemente

Con poca frecuencia

Nunca

- ¿Por qué?

Comercialización

21.- Destino de su producción:

Venta directa

MCBA

Cooperativa

Consignatario

Hipermercado

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta