



Marozzi, Sofía

Diseño de una estación para la poscosecha de cebolla en Hilario Ascasubi : un análisis de su trayectoria socio técnica período 2016-2023



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.

Atribución - 2.5

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Marozzi, S. (2025). *Diseño de una estación para la poscosecha de cebolla en Hilario Ascasubi: un análisis de su trayectoria socio técnica período 2016-2023. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes* <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/5671>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Diseño de una estación para la poscosecha de cebolla en Hilario Ascasubi: un análisis de su trayectoria socio técnica período 2016-2023

TESIS DE MAESTRÍA

Sofía Marozzi

maromarozi@gmail.com

Resumen

Esta tesis analiza el proceso de diseño y desarrollo de una poscosechadora de cebolla a campo en Hilario Ascasubi (2016-2023) para mejorar las condiciones laborales en la agricultura familiar del Valle Bonaerense del Río Colorado. El trabajo combina herramientas de los Estudios Sociales de la Tecnología (EST) y del Diseño para la Sustentabilidad (DfS), con el fin de examinar cómo un artefacto puede cuestionar y reconfigurar un sistema productivo consolidado. A través de un abordaje cualitativo, se estudian las alianzas socio-técnicas, las dinámicas de funcionamiento/no funcionamiento y las reformulaciones del problema que intervinieron en la trayectoria socio-técnica del prototipo. El caso muestra que el diseño no solo aporta soluciones materiales, sino que también habilita discusiones sobre la distribución de la ganancia, la propiedad de los medios de producción y la normativa vigente, proponiendo escenarios alternativos hacia un sistema más inclusivo y sustentable. La investigación evidencia el potencial del diseño como herramienta transformadora en contextos de complejidad social, ambiental y económica, y su capacidad para articular universidad, organismos de I+D y territorio en procesos de innovación orientados al bien común.

Tesis de Maestría

**Diseño de una estación para la poscosecha de cebolla en Hilario
Ascasubi: un análisis de su trayectoria socio técnica
período 2016-2023**

Maestranda: D.I. Sofía Marozzi

Directora: Dra. Edurne Battista

Co-Director: Dr. Santiago Garrido

**Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad
Universidad Nacional de Quilmes**

Índice

Capítulo 1: Introducción y contextualización histórica de la problemática	5
1. Introducción	5
1. 2 Objetivos	9
1.3 Breve historia del mercado de la maquinaria agrícola en Argentina.	9
1.3.1 Desarrollo de Tecnologías desde la gestión pública para la agricultura familiar	12
1.3.2 La creación del CIPAF	14
1.4 La agricultura familiar. Definiciones institucionales	15
1.5 Desarrollos del INTA - IPAF Región Pampeana	16
1.6 Antecedentes de diseño social y ambiental	18
1.7 Antecedentes de diseño social y ambiental en Argentina y América Latina	21
1.8 El análisis socio técnico como herramienta de abordaje de la agricultura familiar	23
1.9 Reflexiones preliminares	24
 Capítulo 2. Marco conceptual y abordaje analítico	 24
2.1. Conceptualizaciones de la sociología de la tecnología	
Estudios sociales de la tecnología y el Constructivismo social	25
2.1.2 Grupos sociales Relevantes y el Funcionamiento/no funcionamiento	26
2.1.3. Relaciones Problema - Solución.	27
2.1.4 Sobre las Alianzas Socio Técnicas	28
2.1.5 Sobre la Trayectoria Socio Técnica	29
2.1.6 Sistemas Tecnológicos Sociales y la producción de bienes	29
2.2 Diseño para la Sustentabilidad	30
2.2.1 Producto Sistema Servicio (PSS)	31
2.2.2 Las interacciones y el Diseño para la innovación	32
2.2.3 Diseño para las transiciones	33
2.3 Metodología	37
2.4 Reflexiones en torno a la complementariedad de ambos marcos teóricos	38

Capítulo 3. Producción de cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado	
3.1 Panorama de la producción de cebolla	40
3.2 Contextualización socio histórica Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC)	43
3.3 Producción de cebolla	46
3.5 Actores que intervienen a lo largo de la cadena de valor de la cebolla en VBRC.	57
3.6 Problemáticas asociadas a la producción de cebolla en el VBCR. Caracterización y descripción	61
3.6.1 Problemáticas sociales	61
3.6.2 Problemáticas asociadas a la informalidad del sistema de producción de la cebolla en VBRC	63
3.6.3 Problemáticas económicas. Rendimiento, pérdidas y calidad de la producción	64
3.7 Innovación en el método de conservación EE Hilario Ascasubi. Tecnología que da origen a la poscosechadora de cebolla campo	66
3.8 Comentarios finales	68
 Capítulo 4. Trayectoria Socio Técnica de la poscosechadora de cebolla a campo 2016-2023	 70
4.1 Trayectoria socio técnica poscosechadora de cebolla a campo 2016-2023	70
4.1.2 Fase 1 - Diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla a campo 2016-2020	70
4.1.3 Fase 2: Construcción del prototipo funcional y pruebas de factibilidad 2020-2022	88
4.1.4 Fase 3: Rediseño de la poscosechadora de cebolla a campo 2022 - 2023	106
 Capítulo 5. Conclusiones.	 117
5. Conclusiones finales	
5.1 Últimas reflexiones	136
 Capítulo 6. Referencias bibliográficas	 137
6. Bibliografía consultada y referencias	
 Capítulo 7. Anexos	 151

Nómina de abreviaturas utilizadas

AST - Análisis Socio Técnico

CIPAF - Centro de Investigación para la Agricultura Familiar

CNEA - Consejo Nacional de Energía Atómica

CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

CORFO - Corporación de Fomento Río Colorado

DfS - Design for Sustainability

EE HILARIO ASCASUBI - Estación Experimental de Hilario Ascasubi

EST - Estudios Sociales de la Tecnología

FADU - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FDA - Facultad de Artes de la Universidad Nacional de La Plata

FONAF - Foro de Organizaciones de Agricultura Familiar

FONDAGRO - Fondo Cooperativo para el Desarrollo Agroempresarial

FUNBAPA- Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica

I+D Investigación y Desarrollo

IAME - Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado

INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial

IPAF - Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar

IPAF Región Pampeana- Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, Región Pampeana

MCBA - Mercado Central de Buenos Aires

MTE - Movimiento de Trabajadores Excluidos

RENAF - Dirección del Registro Nacional de la Agricultura Familiar

PCAC - Poscosechadora de cebolla a campo

PNPAF- Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar

PSS - Producto Sistema Servicio

SENASA - Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Alimentaria

UBA - Universidad de Buenos Aires

UNLP - Universidad Nacional de La Plata

UTT - Unión de Trabajadores de la Tierra

Capítulo 1. Introducción y contextualización histórica de la problemática

1. Introducción

En Argentina, el cultivo de la cebolla es uno de los más importantes en volumen de producción, después del poroto y la papa. Según datos del Servicio Nacional de Sanidad y

Calidad Agroalimentaria (SENASA), la producción anual se ubica en las 450.000 toneladas y la provincia de Buenos Aires es responsable del 85,4% del volumen exportado, principalmente a Brasil (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región Pampeana, [IPAF Región Pampeana], 2019). El sector de la producción de alimentos en Argentina ha ido evolucionando y desarrollándose en paralelo con los diferentes períodos de la economía. La concentración de la producción, el patrón de especialización y su papel como exportadora de commodities en el escenario productivo internacional se consolidan en la década de los noventa junto al modelo neoliberal. Este modelo produjo un conjunto de características de informalidad y desigualdad en la producción de cebolla, a raíz de la concentración de las ganancias en grandes empresas capitalizadas y la flexibilización laboral propias del período.

Este patrón se reproduce hasta la actualidad, siendo una de las causas de la problemática social y productiva asociado a las condiciones laborales de quienes trabajan en el cultivo de la cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC), en el sur de la Provincia de Buenos Aires, en el Partido de Villarino. Esta situación engloba a un grupo de actores que podemos incluir o caracterizar como “trabajadores de la poscosecha de cebolla” entre los que se encuentran los productores o pequeñas familias productoras, y quienes realizan las tareas de poscosecha. A esto se le suma prácticas productivas que configuraron el mapa social de la zona, trabajadores golondrina, tecnologías locales de conservación en campo que producen pérdidas económicas, prácticas ambientales que no permiten la rotación de cultivos (Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024).

Los pequeños y medianos productores de la cebolla, quienes realizan las labores de cosecha y poscosecha pueden englobarse en el sector de la agricultura familiar. La agricultura familiar a nivel mundial representa el 56% de los alimentos que se producen en el planeta. En América Latina y el Caribe representa hasta el 80% de los productos de la canasta básica y posee 17 millones de unidades productivas. En Argentina 220.000 unidades productivas familiares representan el 66% de las explotaciones agropecuarias, en general 20% del valor bruto de la producción y el 54% del empleo rural (Centro de Investigación para la Agricultura Familiar [CIPAF], 2016).

Luego de la crisis de 2001, y con la reactivación económica que se observa desde el año 2003 (Schorr, 2005; Weisbrot y Sandoval, 2007; Lavarello y Goldstein, 2011; Lavarello, 2017), diversos grupos sociales hasta ese momento relegados tomaron relevancia en la agenda pública. Entre ellos, los vinculados a la agricultura familiar, en primer lugar, el ingreso de referentes de la economía informal (incluye a la agricultura familiar) en la gestión de políticas públicas. En este contexto en el año 2005 la Secretaría de Agricultura familiar crea el Centro de Investigación para la Agricultura Familiar (CIPAF), en la órbita del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). En ese contexto, en el IPAF Región Pampeana¹ (IPAF Región Pampeana), se produjeron y producen tecnologías para el sector de la agricultura familiar con un enfoque participativo que incluyó la incorporación de diseñadores industriales en el organismo. Como parte de este proceso se realiza el diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla a campo para las labores de poscosecha de cebolla con el fin de mejorar las condiciones de trabajo. Este diseño, su materialización y uso en el campo es el objeto de estudio de esta tesis. Cabe destacar que la poscosechadora de cebolla a campo parte de la hipótesis de un sistema nuevo de conservación de la cebolla desarrollado en la Estación Experimental de Hilario Ascasubi (EE Hilario Ascasubi), una tecnología derivada de esta innovación en el sistema productivo de la cebolla en VBRC.

En primer lugar, describiremos la poscosechadora desde el análisis socio técnico, detectando aquellos elementos de este marco que nos permiten analizar las alianzas socio técnicas y los sistemas tecnológicos dominantes que propician la situación de informalidad antes descripta. Con las mismas herramientas describiremos las interacciones socio-técnicas que dieron origen a la poscosechadora de cebolla a campo.

En segundo lugar, nos centramos desde la disciplina del diseño en trabajar su carácter innovador y problematizador en el contexto de implementación. Lo que nos es de interés es demostrar cómo un desarrollo material puede cuestionar todo un sistema productivo consolidado y que parece difícil o casi imposible de cambiar. Este caso puede englobarse en la triangulación entre organismos de I+D, la universidad y el territorio.

¹ El CIPAF es el organismo o consejo central que nuclea la gestión de los institutos en las diferentes regiones del país. Estas son dependencias/Institutos que tienen la peculiaridad de tener jurisdicción territorial del orden de macro regiones, a diferencia de los otros Institutos de investigación, que son de tipo disciplinar. En la actualidad se encuentran funcionando el IPAF Región Pampeana y el IPAF NOA, aunque llegaron a estar activos en todas la macro regiones: NEA, NOA, Pampeana, Patagonia y Cuyo.

La poscosechadora de cebolla a campo propone una serie de interrogantes, porque permite proyectar escenarios hasta el momento inexistentes: sobre las formas de distribución de la ganancia, la tenencia de un medio de producción, la inserción de un sector de la agricultura familiar en una cadena productiva diseñada para que la distribución de la ganancia se concentre en unos pocos. Pone de manifiesto como un nuevo artefacto puede habilitar la discusión sobre las normativas vigentes para los espacios de empaque y acopio.

Para explicar y responder todos estos interrogantes a lo largo de la tesis buscaremos demostrar la potencialidad de una tecnología y un artefacto cuando es concebido desde una premisa con multiplicidad de aristas sociales, ambientales, culturales, económicas y culturales.

A continuación presentamos los objetivos de esta tesis:

1. 2 Objetivos

De acuerdo a lo expuesto, el objetivo de esta tesis es analizar el proceso de diseño y desarrollo de una poscosechadora de cebolla a campo en Hilario Ascasubi.

Se plantea como objetivo específico 1 describir y analizar las alianzas socio-técnicas presentes en el diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla, y los grupos sociales relevantes intervinientes.

Se plantea como objetivo específico 2 analizar la construcción de funcionamiento/no funcionamiento en la trayectoria socio técnica de la poscosechadora de cebolla.

Se plantea como objetivo específico 3 identificar los cambios en las reformulaciones del problema mediados por la disciplina del diseño que modifican la materialización de la propuesta en la trayectoria socio-técnica.

Se plantea como objetivo específico 4 explorar la relación entre las estrategias del Diseño para la Sustentabilidad y las herramientas analíticas del Análisis Socio Técnico en el caso de estudio.

El trabajo de investigación así planteado constará de 7 capítulos, a saber:

En el capítulo 1 se presentará la problemática bajo estudio, fundamentos de la investigación los antecedentes sobre la temática analizada, referencias y antecedentes locales.

En el capítulo 2 se desarrollan los paradigmas y marcos de referencia con los cuales se analizará el caso de estudio y metodología de investigación empleada y los elementos de recolección de fuentes.

En el capítulo 3 se desarrolla la relevancia del cultivo de cebolla a nivel mundial y a nivel nacional. Se propone caracterizar a la zona productora, el VBRC, caracterizar la historia de la producción de cebolla, como se transformó social y económicamente. Luego describiremos cómo se produce la cebolla específicamente, nos centraremos en la cosecha, poscosecha y comercialización etapas donde se introduce la poscosechadora de cebolla a campo, las alianzas socio técnicas preexistentes, y los sistemas tecnológicos dominantes. Por último, describiremos los problemas sociales asociados a los modos de producir cebolla en la zona. En este capítulo, ubicamos en qué tipo de sistema productivo se desarrolla el caso de estudio.

El capítulo cuatro desarrolla particularmente el análisis del caso de estudio, la poscosechadora de cebolla a campo. Por un lado, el capítulo describe cada fase de la trayectoria socio técnica. En cada una se analizan las alianzas socio técnicas y los actores que ingresan y salen de las mismas, junto a algunos elementos del análisis socio técnico que fueron identificados. Por otro lado, explora cómo ciertas categorías del diseño para la sustentabilidad inciden en el desarrollo de la poscosechadora de cebolla. Se examina de qué manera estas categorías permiten proyectar escenarios que cuestionen el sistema de producción dominante.

Finalizando la tesis en el capítulo 5 se presentarán las reflexiones del trabajo considerando las dos dimensiones planteadas: el análisis socio técnico y la disciplina del diseño.

En el capítulo 6 se presenta la bibliografía de referencia y el capítulo 7 los anexos.

1.3. Breve historia del mercado de la maquinaria agrícola en Argentina.

La Argentina tiene un rol de suma importancia en el ranking de exportadores mundiales de commodities agrícolas. Dentro de ella se desenvuelve una importante industria de maquinarias agrícolas siendo una de las más tradicionales dentro de la industria

metalmecánica argentina (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, [INDEC], 2024). En la actualidad ocupa un lugar preponderante a nivel mundial siendo relevante en el desarrollo de sembradoras y aplicadores de pesticidas. Esta industria puede considerarse proveedora de bienes de capital del sector agropecuario (Justianovich, 2009). Para Justianovich (2009) este sector de la economía está influido por el patrón de especialización en exportaciones principalmente de recursos naturales, es decir se encuentra altamente primarizado. Por esta razón, el desarrollo de esta industria de maquinaria agrícola en Argentina estuvo y está directamente emparentado con la estrategia de inserción internacional del sector. La maquinaria agrícola se inserta como parte de una economía primarizada por lo cual se encuentra directamente afectada por las oscilaciones de los precios de los principales granos.

Con respecto a la mecanización de los procesos, es relevante lo que Justianovich describe como reconfiguración del sistema de producción de alimentos y granos. Destaca cómo se desarrollan las transformaciones históricas en la cadena productiva. Allí observa cómo se pasa de un modelo de siembra tradicional a la siembra directa. Estas transformaciones incluyen “El control de malezas a través de herramientas mecánicas por el control con agroquímicos; la consolidación de la figura del contratista (dueño de la máquina) por sobre la del productor agropecuario (dueño de la tierra); la incorporación del uso de fertilizantes (a partir de la década del 70/ 80); las modificaciones genéticas de los cultivos (nuevos híbridos que permitieron aumentar los rindes); las modificaciones en la forma de gestión (rotación de cultivos); el acortamiento de ciclos de los cultivos (...)” (Justianovich, 2009, p.28). En esta nueva estructura productiva, un grupo muy limitado de agentes controla los eslabones iniciales de la cadena de producción agropecuaria.

Así podemos comprender el desempeño de este sector en la actualidad, sin embargo la maquinaria agrícola en general y para la agricultura familiar en particular, tiene un trayectoria histórica en la Argentina asociada a los diferentes proyectos económicos y políticos que se sucedieron. La agricultura familiar como categoría institucional y política, se identifica recién hacia finales del siglo XX, principios del siglo XXI (CIPAF, 2016). Describiremos esta trayectoria haciendo hincapié en los antecedentes que den cuenta del proceso de desarrollo de maquinaria agrícola específicamente para este sector, sobre todo en aquellos casos que implican la intervención de organismos del estado estos desarrollos.

Hacia fines del siglo XIX la actividad agrícola en Argentina se expandió acompañado por la importación de maquinaria. Con el crecimiento de la producción cerealera que tiene un lugar fundamental en la estructura del país desde la segunda mitad del siglo XIX, la Argentina llegó a convertirse en uno de los principales exportadores de granos a nivel mundial. Esto provocó un aumento en la demanda de maquinaria e implementos para las labores agrícolas (Bil, 2009). Durante los primeros años del siglo XX aproximadamente un cuarto de las exportaciones de Estados Unidos hacia Argentina correspondió al rubro de "maquinaria agrícola e implementos". Representaba un porcentaje relevante de las importaciones entre ellas arados, segadoras, sembradoras, rastras, desgranadoras, espigadoras y máquinas para trillado y cosecha (Raccanello y Rougier, 2012, Golsberg, 2021).

Debido a que muchos de estos implementos fueron fabricados para otros contextos, comenzaron a desarrollarse talleres locales para adaptarlos a las necesidades locales, resultando en talleres especializados en la reparación, modificación y fabricación de repuestos bajo nivel tecnológicos y baja calidad. Estos talleres se encontraban constituidos por familias de inmigrantes que contaban con conocimientos específicos adquiridos de su experiencia en sectores productivos de la industria europea (Bil, 2009; Justianovich, 2009).

Bil (2009) estudia los comportamientos empresariales de tres casos representativos de la industria de la maquinaria agrícola en la Argentina previo a la industrialización por sustitución de importaciones. Con respecto a la producción de implementos describe la historia de dos talleres convertidos en empresas: Schneider e Istilart. Ambos surgieron como herrerías rurales de reparación para transformarse en los establecimientos de artículos rurales más grandes de sus respectivas regiones (centro de Santa Fe y sur de Buenos Aires). Para la producción de cosechadoras presenta el caso de Juan y Emilio Senor. En sus estudios define que los fabricantes locales eran producto de la expansión del mercado local debido a que las herrerías y talleres de mantenimiento de los insumos importados comenzaron con la venta directa de sus productos, por medio de corredores o agentes.

Por otro lado, Tort (1980) plantea que, aunque se reconocen los incipientes esfuerzos de fabricación local desde inicios del siglo XX, esta actividad se consolida recién durante la segunda guerra mundial, fundamentalmente por el cierre de las importaciones durante ese período. Posteriormente, durante la primera fase del primer gobierno peronista (1946-1948)

las medidas adoptadas fueron en favor de la producción de la industria nacional, pero altamente dependiente de insumos externos.

Sobre el período de los gobiernos peronistas y el desarrollo de la industria mediana se han problematizado en la contemporaneidad diversos enfoques. Particularmente los desarrollos tecnológicos en el sector de la maquinaria agrícola durante la primera industrialización por sustitución de importaciones (ISI). Este contexto dio origen a la primera experiencia de desarrollo de maquinaria agrícola desde el estado nacional, de la mano de Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME) por ser la primera política pública de desarrollo tecnológico y fabricación de la maquinaria para la agricultura en la historia del estado nacional (Raccanello y Rougier, 2012).

Por un lado, una de las primeras tareas que tuvo asignada IAME fue la recuperación de los tractores Empire adquiridos por el estado nacional. Estos tractores de ‘descarte’ de la industria estadounidense, que ingresaron a la Argentina para dar respuesta al faltante de tractores, fueron reconocidos como inservibles para las tareas agrícolas. Por este motivo, la empresa estatal utilizó las partes de esos tractores para la fabricación de un utilitario rural liviano. El resultado fue conocido como Rastrojero, de amplia difusión en la región pampeana (Raccanello y Rougier, 2012). Según Picabea (2010) el IAME tenía dos objetivos en primer lugar desarrollar la industria automotriz y en el Segundo Plan Quinquenal de la Presidencia de Perón era la producción de un tractor de fabricación nacional para incrementar la producción del sector que proveía de divisas al modelo de acumulación peronista. Los esfuerzos de los operarios del IAME era obtener un tractor simple, económico, fácil de fabricar y mantener. En el año 1957 se registra que se lograron fabricar 671 unidades de tractores Pampa que representaron el 4,5% del mercado nacional (Raccanello y Rougier, 2012).

1.3.1 Desarrollo de Tecnologías desde la gestión pública para la agricultura familiar.

Durante la segunda etapa de la ISI coincidente con el gobierno desarrollista de Arturo Frondizi, el desarrollo de la industria fue acompañada del surgimiento de instituciones nacionales de carácter autárquico con el fin de generar investigación aplicada a los diferentes sectores de la economía Argentina entre ellos el INTA, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), entre otros.

La creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en 1956 tuvo como principal objetivo el desarrollo, investigación y extensión agropecuarias para la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural. Esta fue una de las misiones, que tuvo matices, en base a los paradigmas de desarrollo en que se ubicó el INTA a lo largo de su historia (Alemany, 2012)². El paradigma del modelo de sustitución de importaciones marcó la línea de acción con respecto al desarrollo tecnológico que llevaría adelante la institución. El INTA llevó a cabo una política de obtención de materiales híbridos para el mayor rendimiento de los cultivos más importantes sobre todo los orientados a la exportación, como el trigo y el maíz, tal relevancia no tuvo el rubro de la maquinaria agrícola, continuando con las tareas de adaptación de maquinaria importada.

Goldberg (2021) sitúa un hito que vincula al instituto con el desarrollo de tecnologías nacionales desarrolladas desde el estado para la mecanización del sector destinada a los pequeños y medianos productores. El caso de una cosechadora de baja escala para el cultivo de algodón. En la Estación Experimental - INTA Reconquista en Santa Fe se desarrolló una maquinaria con la premisa que sea factible de fabricar en el país con un costo accesible y que su uso, mantenimiento y reparación estén acordes desarrollado en la década de 1970. Las escasas cosechadoras de algodón presentes en el mercado implicaban grandes costos para los medianos y pequeños productores y además eran de dificultoso mantenimiento. En la búsqueda de un insumo más accesible y menos complejo se obtuvo información sobre una máquina soviética pequeña, de un solo surco. Había sido donada al Ministerio de Agricultura y de ella se extrajo la idea de su principio funcional. Para la fabricación de la cosechadora se realizó un convenio con la firma Imel S.A. de Santa Fe. Luego de un año surgió la primera unidad preindustrial de la cosechadora de algodón automotriz denominada “Sapucay”, de las cuales se llegaron a fabricar y comercializar unas 30 unidades. Se inscribió la Patente Argentina (AR 237644- Cosechadora de Algodón), logrando que el trabajo de desarrollo de esta maquinaria sea más conocido y reconocido por las autoridades del INTA.

Por otro lado, con respecto a la dimensión social durante los primeros 20 años de vida el INTA basó la extensión en las premisas de producir un cambio cultural en el habitante rural.

² La visión sobre la mecanización agrícola fue heredada del Instituto de Ingeniería Rural –IIR-. Esta unidad fue creada junto con otras en el seno del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas -CNIA- dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación Mediante el Decreto N. 15.317 del Poder Ejecutivo Nacional, se dispone en noviembre de 1943 la reorganización del Ministerio de Agricultura y todas sus dependencias (Ministerio de Agricultura, 1944)

El objetivo implicaba un fuerte trabajo social que se organizó en torno al Programa “Hogar Rural” con la activa participación de la mujer rural con foco en la administración de la economía doméstica. Estas organizaciones permitían vencer el aislamiento por la enorme dispersión de la población rural y fomentar el intercambio (INTA, 2016). En esta etapa se observa la aparición de las definiciones de trabajador rural y a la familia rural dentro de la institución.

Los cambios técnicos que comenzaron en los sesenta, centrados en el mejoramiento genético y el uso de agroquímicos estos se intensificaron durante la dictadura militar que comenzó en 1976. Si el período de 1956 a 1976 se puede considerar como “el paradigma educativo”, la última dictadura dio origen a una etapa institucional caracterizada por un enfoque “transferencista”, que se mantuvo hasta la década de los noventa (Alemany, 2012). Durante esta segunda etapa, se produjeron transformaciones significativas a nivel global, regional y local, afectando los paradigmas de desarrollo social, político y económico. Además, se introdujeron avances tecnológicos relevantes que dieron lugar a lo que se conoce como la “Revolución verde” en el sector agropecuario que trajo como consecuencia un aumento sin precedentes de la producción esto se manifestó en granos destinados a la exportación, como maíz, trigo y la soja, entre otros (Alemany, 2012). En paralelo para el nuevo modelo fue clave el uso de determinados insumos que mejoran la ganancia de las empresas proveedoras. En ese contexto, el área de Extensión en el INTA dejó de lado la impronta social que se venía desarrollando hasta entonces y asumió una tarea de transferencia de tecnología (INTA, 2016). El énfasis se puso en explotaciones agropecuarias de escala media a grandes con mayor posibilidad de modernizarse con la incorporación de los nuevos paquetes tecnológicos. Desde entonces, el sistema de extensión del INTA se enfocó hacia un modelo de tipo transferencista que priorizó a los medianos y grandes productores agropecuarios (INTA, 2016).

Con la consolidación de un modelo hegemónico de producción en Argentina, que se vio potenciado en los noventa por el neoliberalismo (a raíz de la liberación de la soja transgénica, el uso del glifosato y la siembra directa), contribuyó a la exclusión de los sistemas productivos campesinos (Golsberg, 2021). En este escenario de grandes empresas agropecuarias enfocadas en la exportación, tanto los fabricantes y distribuidores de maquinaria agrícola como el INTA concentraron sus esfuerzos en este nuevo actor, desplazando de la agenda a la Agricultura Familiar la cual anteriormente sí había sido apoyada con programas con enfoque social (Golsberg, 2021).

A partir de los noventa, en pleno período neoliberal de ajuste estructural promovido por el gobierno de turno, aparecieron los programas llamados “de desarrollo rural” centrados en categorías específicas de poblaciones objetivo (Manzanal, 2000). Se llevaron a cabo para el sector programas que se ejecutaron en algunos casos desde el INTA como: la Unidad de Planes y Proyectos de investigación y Extensión para Pequeños Productores – Unidad de Minifundio -, creada en 1987; el Programa Nacional de Autoproducción de Alimentos –PROHUERTA-, creado en 1990 y el Programa Federal de Reconversión Productiva para la Pequeña y Mediana Empresa Agropecuaria -Cambio Rural -, creado en 1993. Mientras que otros se ejecutaban directamente desde el Ministerio de Agricultura de la Nación como el Programa Social Agropecuario -PSA- y el Programa para el Desarrollo de Iniciativas Rurales –PROINDER-. Si bien cada uno de ellos contó con una especificidad, lo común era la asistencia técnica para la producción y la capacitación. En algunos de ellos el financiamiento y en el caso de PROHUERTA un kit de semillas de estación.

1.3.2 La creación del CIPAF

La crisis política y económica de 2001 trajo aparejada la gestación de un nuevo escenario nacional. Esto implicó nuevas miradas y tendencias sobre el desarrollo rural, y una nueva concepción del rol de los pequeños y medianos productores en la economía nacional. En este contexto, las organizaciones representativas de la Agricultura Familiar, comenzaron a tomar lugar en la agenda pública. Así surgió una nueva concepción del rol de la AF como actor clave en la Seguridad y Soberanía Alimentaria, en el reconocimiento de su centralidad como mano de obra en la actividad agrícola y en el arraigo de la población rural (CIPAF, 2016).

Además, desde principios del siglo XXI, la agricultura familiar toma relevancia como sector en la región latinoamericana. En el marco de la consolidación del MERCOSUR como bloque regional se constituyeron dentro del organismo espacios supranacionales para la discusión de propuestas de políticas públicas para la AF. En este contexto, en el año 2005, en la sede de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPyA), se constituyó el Foro Nacional de Agricultura Familiar (FONAF). El FONAF se organizó a través de la creación de espacios de discusión en Foros Regionales (Centro, Cuyo, NEA, NOA y Patagonia).

En el contexto descrito y ante la demanda creciente de nuevas alternativas de producción para la AF, el INTA formuló el documento base de un Programa Nacional, con participación de distintas áreas programáticas y Centros Regionales. El 13 de junio de 2005 fue aprobado el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (PNPAF) por Resolución del Consejo Directivo N° 276/05 (INTA, 2005). En ese marco, también se suman la Ley de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar 27.118 y el Monotributo Social Agropecuario gratuito.

Posteriormente, en el marco del Plan Estratégico Institucional (PEI) 2005-2015, y con los avances de la implementación del PNPAF, el 26 de agosto de 2005 se crea el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF). Conjuntamente con la creación del Centro, se instalaron los Institutos de las Regiones Pampeana, NOA y NEA. Años más tarde se crearon los Institutos Región Cuyo (2009) y Región Patagonia (2011). Entre los desarrollos de los diferentes centros se destacan la trilladora de quinua en el IPAF Región NOA, la mejora de la gestión comunitaria del agua de riego en parajes de Contralmirante Cordero, Río Negro en el IPAF Patagonia, entre otras experiencias (CIPAF, 2017).

Hasta aquí, describimos el desarrollo de tecnologías y decisiones de gestión asociados al sector de la agricultura familiar. Este concepto se consolida en la agenda pública desde principios del siglo XXI, y el desarrollo de tecnologías desde organismos del estado para el sector se concreta con la creación del CIPAF. A continuación, enunciaremos las diversas definiciones institucionales del concepto “agricultura familiar”.

1.4 La agricultura familiar. Definiciones institucionales.

Para el “Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar” del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2005), se define agricultura familiar como, “un tipo de producción donde la unidad doméstica y la unidad productiva están físicamente integradas, la agricultura es un recurso significativo en la estrategia de vida familiar, la cual aporta la fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación, y la producción se dirige tanto al autoconsumo como al mercado” (INTA, 2005, p.5). Se identifica como un estilo de producción cuya característica básica es la utilización de mano de obra familiar y comunitaria y los bajos niveles de mercantilización de

sus productos e insumos y enormes dificultades en el acceso a servicios básicos como el agua, la educación y la salud.

Otra definición que puede retomar en el marco del Foro Nacional de la Agricultura Familiar: La definición de las organizaciones enfatiza el hecho de que la agricultura familiar es “una forma de vida”, “una cuestión cultural” y que en su interior se realiza la transmisión de valores, prácticas y experiencias (FONAF, 2006). En el marco del FONAF se define porque la gestión de la unidad productiva y la economía es gestionada por un núcleo familiar que a su vez aportan la mayor parte del trabajo, la propiedad de los medios de producción (aunque no siempre de la tierra) pertenece a la familia.

Para el Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF), creado en el año 2007 mediante la resolución N° 255/2007 de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación se incluyen los agricultores del medio rural y los pobladores de zonas periurbanas. Se incorpora la categoría de “trabajador asalariado”, esta definición contempla desde un productor mercantil simple hasta contar un empleo temporal.

1.5 Desarrollos del INTA - IPAF Región Pampeana.

El IPAF Región Pampeana realiza experiencias junto a universidades nacionales que consisten en una propuesta de abordaje y desarrollo de problemáticas del sector de la AF transferidas al aula. Durante el período 2010-2020, se desarrollaron 132 diseños exploratorios que cristalizaron un mapa de problemas y oportunidades del diseño para la sustentabilidad en la agricultura familiar, ámbito poco explorado en el área de la Ciencia y Tecnología (Insua et al., 2020). Estas experiencias se realizan desde la incorporación de diseñadores industriales e ingenieros mecánicos al CIPAF. Estas experiencias surgen del Foro de Universidades para la Agricultura Familiar de la Región Pampeana, constituido por 19 Universidades Nacionales, entre las que se encuentra la UNLP. El objetivo del Foro es vincular las demandas de las organizaciones de productores dirigidas al INTA con las líneas de investigación y formación de estudiantes en las universidades. Con esto se buscaba aumentar la capacidad de respuesta del Instituto e integrar la formación, investigación y extensión con los problemas sociales (CIPAF, 2017).

Mencionaremos en primer lugar la metodología de trabajo empleada para luego explorar los casos que tomaron más relevancia en los ámbitos académicos e institucionales además del

caso de la cebolla. Estas experiencias de trabajo coinciden con el ingreso de diseñadores industriales al CIPAF, quienes impulsaron las iniciativas y plantearon desde la disciplina del diseño una metodología de abordaje y de trabajo junto a los trabajadores y productores de la agricultura familiar.

Es necesario comprender la perspectiva teórica que sustenta los diseños exploratorios, antes de profundizar en estas experiencias. Justianovich (2008) propone como modelo el análisis de las cadenas de valor. Con el estudio de estas cadenas de valor se pone en relevancia las relaciones de poder entre los diferentes actores del entramado productivo. Se analiza en qué instancia del proceso se ubican los agricultores familiares, y se intenta desarrollar una alternativa que modifique las relaciones de poder a favor del sector (Justianovich y Bernatene, 2008). Estas experiencias permitieron relacionar el Diseño Industrial con otras disciplinas dentro del ámbito académico. Los proyectos tenían un abordaje multidimensional que involucra diseñadores industriales con diversas profesiones que incluían desde las ciencias exactas a las ciencias sociales. Esto se sumaba a la experiencia propia de los productores agropecuarios y de las PyMEs con los cuales se co-construyeron los diferentes proyectos. Para desarrollar estas acciones se trabajó con metodologías de investigación-acción participativa dejando de lado la transferencia lineal de conocimientos (Justianovich y Bernatene, 2008).

Entre los casos más relevantes se pueden mencionar el caso de una pasteurizadora de sachet desarrollada con el fin de pasteurizar leche a baja escala, ofreciendo una alternativa a la concentración productiva y comercial que existe sobre este tipo de productos (Battista, et.al, 2019; Justianovich, et. al, 2022). También puede nombrarse El chango, un micro tractor monorueda con dos velocidades de avance y toma de fuerza de accionamiento independiente, pensado para baja escala (Battista, et. al, 2023); los envases alternativos a las bolsas descartables de polietileno utilizadas por la red MTE para la comercialización de hortalizas para circuitos cortos de comercialización (Battista y Justianovich, 2020; Battista, et. al, 2024) . Y una lavadora de batata desarrollada para reemplazar el lavado manual (Novelli, et. al, 2016).

Como observamos en el apartado, las experiencias que conectan el diseño industrial con la agricultura familiar habían comenzado a sucederse y con ellas los abordajes teóricos necesarios para trabajar para la mecanización de los procesos productivos de la agricultura

familiar. En el siguiente apartado desarrollaremos cuáles son y cómo evolucionaron esas miradas sobre el diseño y el trabajo con actores sociales postergados.

1.6 Antecedentes de diseño social y ambiental

Hasta el siglo XX y aún en la actualidad, al diseño se lo ha concebido como parte de las estrategias de mercado, como herramienta de estética de los productos comerciales. Pero paralelamente y desde fines del siglo XX, se han desarrollado un cúmulo de teorías y marcos de referencia que dan cuenta de su capacidad como herramienta de abordaje de problemáticas sociales y ambientales. Sumado a esto, se han elaborado tanto en la región como en el mundo diversas miradas que lo vinculan con la crisis ecológica³ y socio ambiental.

Victor Papanek es uno de los primeros diseñadores reconocidos como precursores de estos enfoques asociados sobre todo a la sustentabilidad. En su libro “Diseñar para el mundo real”, editado y publicado en 1977 propone las primeras referencias a la responsabilidad social de la profesión del diseñador en la producción de objetos de consumo.

Luego se desarrollarán desde mediados del siglo XX hasta a la actualidad diversos enfoques que incluyen la economía circular, el ciclo de vida de los objetos, entre otros (Papanek, 1985; Ryan, 2003; Vezzoli y Manzini, 2008). En resumidas palabras podemos decir que desde las teorías del diseño la perspectiva ha ido evolucionando para ir del “objeto” a los sistemas sociales y económicos que los producen, cuestionando los patrones de consumo y los comportamientos sociales derivados de la introducción de nuevos productos e innovaciones (Manzini y Vezzoli, 1998; Manzini, 2007; Ceschin y Gaziulusoy, 2016, 2020).

Ceschin y Gaziulusoy (2020) describen esta evolución desde mediados del siglo XX hasta la actualidad. En la década del ochenta, se presenta la visión verde o ecodiseño (Papanek, 1985) que incluía reducir el impacto ambiental a través del rediseño de las cualidades individuales de los productos. Otro abordaje citado es el diseño emocional, asociado a la obsolescencia percibida apelando a aspectos emocionales para extender el ciclo de vida y el uso de los

³Incluimos en el concepto de crisis socio ambiental al consenso internacional que tiene su punto de inicio con la primera reunión de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo en 1973 donde por primera vez se cuestionó el modelo de producción promovido desde la primera Revolución Industrial. Desde entonces se han intentado reducir los efectos del cambio climático reduciendo los gases de efecto invernadero.

objetos (Norman, 2004; Cooper, 2010). Finalizada la década de los noventa, se presentan estrategias de diseño asociado al fin de vida de los objetos, de la “cuna a la cuna” (McDonough, y Braungart, 2002; MBDC, 2016); o “diseño biomimesis” de estrategias regenerativas vinculado a los materiales utilizados, la imitación el comportamiento regenerativo de la naturaleza y la redefinición del desperdicio como recurso (Benyus, 2002).

Más adentrado el cambio de milenio, se observan miradas y estrategias para el diseño orientadas a otras escalas de incidencia que no se reducen al producto. El enfoque de Producto Sistema Servicio o el Diseño Sistémico (Vezzoli et al., 2014) da cuenta de que el trabajo del diseño no sólo se limita a la materialidad sino a las relaciones sociales, políticas, culturales y económicas que dan origen a un producto, todas esas dimensiones deben ser tenidas en cuenta para obtener resultados sociales y ambientales óptimos. Esto implica, también, introducirse en patrones de comportamiento social. Los autores sostienen que cuanto más se trabaja sobre las innovaciones sistémicas, más interdisciplinarios deben ser los equipos de innovación. Los diseñadores sólo pueden trabajar individualmente en los niveles inferiores de innovación, mientras que a partir del nivel de innovación que implican los productos y servicios deben trabajar articuladamente con expertos de diversas disciplinas.

Por otro lado, el concepto de diseño para la innovación Manzini (2015) define las innovaciones sociales como nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que simultáneamente satisfacen las necesidades sociales y crean nuevas relaciones sociales o colaboraciones. Mientras que el diseño de servicios tiende a operar dentro de modelos comerciales y con fines de lucro, el diseño social a menudo conduce a soluciones e intervenciones a través de la exploración de nuevos modos de intercambio entre usuarios. Este enfoque se diseñó a partir de enfoques participativos y en los usuarios donde todas las partes interesadas participan en el proceso de diseño. Cabe destacar que Manzini (2015) sugiere que el diseño ha pasado de ser una actividad que en general es ejecutada por un diseñador individual a una actividad de codiseño de carácter colaborativa que involucra a una variedad de actores, incluidos diseñadores profesionales, expertos de otros campos y disciplinas y usuarios.

Los aportes más significativos que incluyen la inserción del diseño en niveles y dimensiones de los sistemas socio técnicos, hasta el momento poco explorados por la profesión, es el Diseño para las Transiciones. Esta teoría es trabajada y sistematizada por un grupo de teóricos

conformado por Irwin, Kossoff y Tonkinwise (2020). Cabe destacar que en la actualidad este marco conceptual, que contiene a las prácticas del diseño sustentable, posee sus propios desarrollos pedagógicos para la formación de diseñadores, que trabajen desde la concepción de la profesión de manera multidisciplinar con herramientas teóricas para generar cambios que puedan incidir en los sistemas tecnológicos dominantes.

Estas perspectivas proponen que las actividades de diseño no se reducen a la actividad del profesional del diseño sino que deben y pueden trabajar transdisciplinariamente con otras profesiones y con los potenciales usuarios. Este enfoque que implica una perspectiva en clave sistémica de la disciplina, se asocia a que los diseñadores pueden incidir en las transformaciones de patrones de conducta que pueden generar modificaciones en los sistemas sociales dominantes. Estas modificaciones pueden colaborar en clave de soluciones materiales en la transición a sistemas de vida más sostenibles. Esta noción de transición, de operar para ello sobre las relaciones y las dinámicas sociales estaba ya siendo estudiado por las ciencias sociales contemporáneas siendo un espacio relevante a ocupar para los diseñadores que tienen la responsabilidad de diseñar productos y sistemas de productos (Irwin, Kossoff y Tonkinwise, 2022).

En este marco, Irwin, Kossoff y Tonkinwise (2022) desarrollan un concepto integrador de las diversas miradas sobre el trabajo en el marco de los sistemas socio técnicos. Este enfoque contiene tres líneas estudiadas desde el siglo XXI contempla el diseño de servicios, el diseño para la innovación y el diseño para la política. Los autores sugieren que desde la segunda mitad del siglo XX se presenta una transición de sociedades capitalistas a sociedades post industriales basadas en economías de servicios. Estas actividades pueden definirse como la proyección, planificación y organización de personas, infraestructura, comunicación y componentes materiales para garantizar un óptimo contexto de uso, productivo, rentable y sustentable (Irwin, 2011).

El diseño para las transiciones trabaja sobre la resolución de una clase de problemas complejos "perversos"⁴ que el enfoque diseño tradicional era inadecuado para abordar (Rittel y Webber, 1973). Desde entonces, los profesionales del diseño, teóricos e investigadores han trabajado para desarrollar herramientas y metodologías que se adapten mejor a estos

⁴ Ejemplos comunes de problemas complejos incluyen el cambio climático, los desastres naturales, el acceso a la atención médica y la injusticia social.

problemas "irresolubles". Dentro del contexto del diseño contemporáneo, los problemas perversos pueden entenderse como mal definidos, problemas sistémicos que tienen múltiples orígenes y causas y se interconectan e interdependen con el tiempo. Estos pueden parecerse a sistemas complejos y adaptativos que coexisten en múltiples niveles de la escala espacio temporal (Irwin, 2011).

Como se observa los marcos conceptuales estudian las relaciones entre el diseño industrial y las problemáticas sociales y ambientales desde un enfoque sistémico. A continuación desarrollaremos antecedentes que den cuenta de estas experiencias en Argentina y en Latinoamérica.

1.7 Antecedentes de diseño social y ambiental en Argentina y América Latina

En primer lugar, se tomará como referencia lo desarrollado por Beatriz Galán (2011), que retoma diversas líneas de estudio sobre el diseño y sus implicancias sociales, políticas y ambientales en base al análisis de casos de estudio. De allí se desprende, el concepto de gestión estratégica de diseño y el enfoque sistémico para la proyección de diseños que incluyan la participación de diversos actores. En especial, con el objetivo de que prevalezcan las demandas de los grupos más vulnerables, con esto introduce el concepto de responsabilidad social (Galán, 2011) en la disciplina del diseño.

Un punto interesante que plantea Galán y que presenta similitudes con el enfoque del diseño para las transiciones es la noción de ontología de la complejidad con el fin de proponer una reformulación pedagógica para la disciplina. Así es como desarrolla los conceptos de la investigación - acción y ubica al diseñador como agente de desarrollo social, en el marco de las experiencias en la cátedra en la que fue docente en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismos (FADU) de la UBA, estudiando los nexos entre los organismos de I+D y los ámbitos académicos en el campo del diseño. Como ejemplo desarrolla los casos de mejora y rediseño de complejos habitacionales a mediados de la década del siglo XX, trabajados junto a la FADU - UBA (Galán et. al, 2011).

Galán también analiza diversas experiencias en Argentina entre ellas Diseño e implementación de un circuito productivo interactorial de casa-partes de madera que contribuya al fortalecimiento del perfil productivo . Este proyecto es desarrollado por el Centro Experimental de la Vivienda Económica de la ciudad de Córdoba. Similares

desarrollos elegidos fueron Villa Paranacito, un municipio emplazado al sur de la Provincia de Entre Ríos, en la zona denominada Islas del Ibicuy. también puede nombrarse el Diseño de viviendas sociales energéticamente eficientes para distintas condiciones geográficas y climáticas de la Provincia de Mendoza, llevado a cabo por un equipo de investigadores del Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales del Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda del CONICET, y que tuvo como adoptante al Instituto Provincial de la Vivienda del Gobierno de la Provincia de Mendoza (Galán et. al, 2011).

Otros autores en Argentina también categorizan estos conceptos que incluyen perspectivas de diseño social, Pedro Senar (2011) describe desde 1980 diferentes experiencias que incluyen el diseño con perspectiva social y socio-laboral, que van desde acciones de diseño gráfico basadas en metodologías de acción participativa, hasta equipamiento para hospitales municipales de la ciudad de Buenos Aires. Finalizando la década de los noventa y en marco de la crisis económica, política y social previa al año 2001, Senar caracteriza tres tipos de diseño asociado a los nuevos actores vulnerados de la sociedad y sus formas de subsistencia. El diseño universal, diseño de productos sociales y diseño para la inclusión socio-laboral (Senar, 2011).

Por otro lado, Rosario Bernatene (2015) propone una revisión histórica de la disciplina a nivel histórico desde una perspectiva Argentina y Latinoamericana. Sus aportes engloban una serie de estudios donde se da cuenta de prácticas alternativas de diseño que incluyen una perspectiva ético política de la disciplina, con un abordaje crítico desde lo historiográfico en los programas académicos formativos. Bernatene da cuenta de una serie de nuevas prácticas que revierten la concepción tradicional del diseño. En sus estudios se tratan temas referidos a la problematización de la historia del diseño y las tecnologías centrándose en el desarrollo, estudio y producción de cuestiones de metodología y gestión del diseño industrial.

A nivel regional se pueden mencionar dos casos relevantes asociados a la intervención entre la universidad y las agencias de I+D, en Colombia, Chile y Brasil. En Colombia el desarrollo del Programa Acunar experimentó entre la universidad en las cuales se dictaban carreras de diseño, el estado y el territorio, con emprendimientos de artesanos. Por otro lado, en Chile, experiencias entre el estado y la universidad en la Región Araucanía. En el período 2008-2009, la Escuela de Diseño ejecutó el Proyecto INNOVA CORFO “Nodo para la Difusión y Transferencia Tecnológica en el sector Artesanal Mapuche de la Araucanía”. Y el

caso del diseño aplicado a la artesanía brasileña, desde la perspectiva del desarrollo sustentable y en relación con las políticas vinculadas a dicha práctica (Galán et. al, 2011).

1.8 El análisis socio técnico como herramienta de abordaje de la agricultura familiar.

El desarrollo e implementación de tecnologías para el sector de la agricultura fue abordado por diferentes trabajos en el marco de los Estudios Sociales de la Tecnología (EST) en los últimos años. Principalmente se observa en estos trabajos el estudio de las categorías del análisis socio técnico que permiten reconstruir en tiempo y espacio los procesos que dieron origen a políticas públicas, artefactos, tecnologías y herramientas para el sector de la agricultura en general y para pequeños productores en particular. Principalmente la utilización de las categorías de los actores (humanos y no humanos) y los Grupos Sociales Relevantes (GSR). Para reconstruir esas interacciones se utilizaron las alianzas socio técnicas que se desenvuelven en un tiempo delimitado por la trayectoria socio técnica. Garrido et. al. (2013) proponen estas herramientas de análisis y diagnóstico al caso de la aplicación de la instalación de dispositivos solares para la provisión de necesidades básicas en poblaciones rurales aisladas en Lavalle, Mendoza. Con respecto a la producción de biocombustibles en la provincia de Buenos Aires Garrido (2010) analiza la producción de biodiesel a partir de aceite vegetal usado en el sur de la provincia de Buenos Aires. Ceverio et. al. (2016) utilizan similares herramientas para estudiar los sistemas de distribución y comercialización cortos en la ciudad de Mar del Plata y del Programa de Autoproducción de Alimentos (PAA), desde el año 2003 en adelante. Califano et. al. (2018) propone la aplicación de las herramientas de los EST en la recuperación de saberes por parte de los pequeños productores familiares en Roderio (Humahuaca, Jujuy), para el cultivo de quinoa, para el diseño y construcción de la Ordenanza N° 304/2014 que restringe el uso de agroquímicos en tambos en Villa San José, Rafaela. Similares aplicaciones de las EST utiliza Denuncio (2019) para el caso de la cosechadora para granos para la agricultura familiar “La Reconquista” diseñada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el INTA desde la construcción del prototipo funcional en la Estación Experimental del INTA en Reconquista en la provincia de Santa Fe hasta la difusión e implementación de la tecnología en diferentes regiones de la Argentina. Por último, podemos mencionar entre otros casos la utilización de las herramientas de los EST para trabajar las problemáticas de la producción ovina para lana y consumo en el noroeste de la provincia de Chubut. En este caso para la aplicación de suplementos alimentarios debido a la crisis del pastoreo natural. Bottaro y Luque (2018) analizan las

diferentes estrategias en un período de 35 años, las diferentes fases y alianzas socio técnicas que se sucedieron.

1.9 Reflexiones preliminares

En este capítulo desarrollamos los que pueden considerarse antecedentes del caso de estudio. En primer lugar se buscó dar cuenta de la vacancia de tecnologías para la agricultura familiar, hasta la creación de una agenda institucional del INTA para el sector a través del CIPAF y sus centros regionales a principios del Siglo XXI. Estos desarrollos coinciden con el ingreso al CIPAF de diseñadores industriales que indagaron en prácticas de diseño sostenible para dar respuesta a la necesidades tecnológicas de la agricultura familiar. Estos antecedentes fueron desarrollados con el fin de entender desde qué perspectiva del diseño fue concebido el objeto de estudio. Por otro lado, también se dio cuenta que los EST han puesto el foco en construir y proyectar utilizando el análisis socio técnico para el desarrollo de tecnologías y políticas públicas para la agricultura familiar en Argentina.

En el siguiente capítulo describiremos las herramientas analíticas de ambos marcos teóricos utilizadas para estudiar el diseño y desarrollo del caso de estudio, la poscosechadora de cebolla a campo.

Capítulo 2. Marco conceptual y abordaje analítico

2. Marco conceptual y abordaje analítico

Como ya mencionamos, entre los objetivos de este trabajo, se pretende hacer dialogar dos marcos teóricos que a priori parecerían tener grandes puntos de complementariedad. Por eso, para el desarrollo del presente apartado recurriremos en primer lugar a la reconstrucción de estos dos ejes teóricos: nos referimos a las conceptualizaciones de los Estudios Sociales de la Tecnología (EST) y sobre el Diseño para la Sustentabilidad. En el primer caso describiremos qué herramientas analíticas nos permiten estudiar temporalmente las interacciones que dieron origen al objeto de estudio. En el segundo caso, desarrollaremos brevemente el marco conceptual del diseño para la sustentabilidad y que campos que lo integran permiten dar cuenta de las acciones y decisiones del diseño que operan y potencialmente podrían transformar la dimensión a nivel del sistema socio técnico en la que se desenvuelve el caso de estudio.

2.1. Conceptualizaciones de la sociología de la tecnología. Estudios sociales de la tecnología y el Constructivismo social

La utilización de las herramientas de análisis de los EST como matriz de abordaje permite analizar de manera multidimensionalidad el objeto de estudio. Los EST se concentran en comprender a los artefactos como producto de un proceso de interacción de sinergias sociales. Comprende a los estudios del constructivo social (Latour, 2008) y la teoría del actor en red (Callon, 1995), entre otros. A nivel regional se ha desarrollado el Análisis Socio Técnico que busca construir un marco analítico que engloba las herramientas teóricas de las EST y pueda adecuarse a las cualidades locales y regionales (Thomas, Garrido, Lalouf, 2014). En una mirada amplia estas perspectivas teóricas proponen que los artefactos y sistemas no son sólo producto del avance tecnológico (determinismo tecnológico) o consecuencias de los cambios sociales (determinismo social) (Bijker, 1995). En esta manera de concebir las tecnologías puede describirse como una relación dialéctica donde la sociedad es constituida tecnológicamente y la tecnología es socialmente construida. A raíz de esto se debe tener en cuenta tanto la materialidad de las tecnologías como su funcionamiento, ambos son producto de las diferentes relaciones sociales (Pinch y Bijker, 1987; Thomas y Fressoli, 2009).

La teoría constructivista plantea que la tecnología ha sido comprendida como una caja negra que se desarrolla por fuera de las disputas sociales de interés. Esta manera de entender y estudiar a la tecnología, lineal y determinista aún constituye la perspectiva ideológica de muchos actores sociales, políticos y científicos. Los EST proponen la metáfora de la caja transparente donde es posible reconstruir el funcionamiento y éxito (o fracaso) de una tecnología. Se considera que las mismas son consecuencia tanto de la intervención de los diferentes grupos sociales y actores involucrados como de la agencia que ejercen los propios artefactos materiales, se define este comportamiento como la co-construcción de funcionamiento (Thomas, 2009).

Para el desarrollo de esta tesis se utilizarán aquellas herramientas analíticas que se centran en abrir la caja negra de los procesos de cambio tecnológico (Thomas, 2008). Desde el posicionamiento constructivista, los procesos y prácticas son resultado de las relaciones dinámicas entre los actores los cuales se encuentran moldeados por sus identidades e ideologías. Por medio de esto propician o impiden procesos cambio socio-técnico. Para Thomas las tecnologías no tienen carácter universal ni neutral, las mismas propician ciertas prácticas y moldean conductas como inhiben a otros. Nos dispondremos a describir qué categorías del Análisis Socio Técnico permiten analizar estas interacciones en el caso de estudio.

2.1.2 Grupos sociales Relevantes y el Funcionamiento/no funcionamiento

Para identificar la relevancia de los diversos actores que participan de la construcción de funcionamiento de una tecnología utilizaremos la categoría de *Grupo Social Relevante*. Esta categoría destacada por el constructivismo social de la sociología del conocimiento científico es reconocida por Pinch y Bijker como una categoría de los actores. Esta categoría analítica busca estudiar las perspectivas y miradas que los actores tienen sobre un objeto. Es decir los sentidos que le atribuyen al mismo. Esto quiere decir que para un mismo objeto u artefacto hay diversas interpretaciones y significados para cada GSR. Los sentidos atribuidos a los artefactos son constitutivos del mismo (Bijker, 1995, 2005, Thomas, Garrido, Lalouf, 2014). Los GSR son constitutivos de los artefactos, de-construirlos de acuerdo a sus diferentes perspectivas es parte de entender al análisis en clave constructivista (Bijker, 1995, 2005). El concepto de *flexibilidad interpretativa* fue generado para dar cuenta de esta multiplicidad de sentidos y visiones de los GSR. Teniendo en cuenta que desde esta perspectiva existen

multiplicidad de visiones, se observan que existen tantos artefactos como visiones de los mismos (Bijker, 1995, 2005, Thomas, Garrido, Lalouf, 2014).

Para Bijker la idea de construcción social de un artefacto es consecuencia de dos conceptos “clausura” y “estabilización” (Thomas, Garrido, Lalouf, 2014, p. 89). Por un lado, el proceso de clausura implica que la flexibilidad interpretativa de un artefacto disminuye. Por otro lado, la estabilización es un concepto que incluye y estudia los consensos en torno a los problemas y las soluciones propuestas para una tecnología u artefacto entre los diversos GSR que intervienen. Cuando se establecen perspectivas similares entre los GSR sobre una tecnología, se entiende como el resultado de procesos de negociación entre sus miembros (Pinch, Bijker, Hughes 1984; Thomas, Garrido, Lalouf, 2014). Sumado a estos conceptos podemos identificar como se presenta el poder en las relaciones entre los actores. En este sentido se pueden identificar actores “no humanos”. Las interacciones entre entidades humanas y no humanas pueden estar gobernadas por algo más que estrategias conscientes. Por esta razón para los estudios sociales de la tecnología se representa el concepto de agencia fin de incluir la agencia de máquinas, así como la de actores humanos, dado que las tecnologías pueden ser instrumentalizadas para realizar ciertos objetivos (Thomas, Garrido, Lalouf, 2014, p. 62).

Continuando con la multiplicidad de elementos que construyen socio técnicamente a un artefacto o tecnología, la categoría de funcionamiento de los mismos también se considera que es socialmente construida. Para Bijker (1995) el “funcionamiento” de un artefacto se inicia desde su concepción, producción y diseño inicial, en el cual incluso después de su “estabilización” se siguen realizando modificaciones que generan nuevas formas de “funcionamiento” (Bijker, 1995).

De esta Thomas (2008) que “No existe un criterio universal” para decidir si un artefacto “funciona” o “no funciona” (Thomas, 2008, p. 122). Es resultado de un “proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen, normalmente de forma auto-organizada, elementos heterogéneos: condiciones materiales, sistemas, conocimientos, regulaciones, financiamiento, prestaciones, etc.” (Thomas, 2008, p. 122).

2.1.3. Relaciones Problema - Solución.

Los “problemas” y las relaciones que incluyen a sus soluciones constituyen categorías socio-técnicas (Bijker, 1995; Thomas, 2008). Es fundamental comprender que los problemas

no están aguardando a ser identificados y resueltos. Con esto nos referimos a la complejidad de esta relación que “constituyen particulares articulaciones sociotécnicas, históricamente situadas” (Thomas, 2008, p. 122). Para Thomas “el conocimiento generado en estos procesos problema-solución es en parte codificado y en parte tácito y se encuentra signado por prácticas cotidianas, desarrollado en el marco del proceso de toma de decisiones” (Thomas, 2008, p. 122).

Esto da cuenta de la visión sistémica de las categorías socio técnicas. Al abordar las relaciones problema/solución en términos socio-técnicos como un proceso de co-construcción da cuenta que no existe una solución puntual para un problema puntual. Esta visión sistémica habilita una nueva forma de entender a las soluciones socio-técnicas (Thomas, 2008).

2.1.4 Sobre las Alianzas Socio Técnicas

Para estudiar cómo se desenvuelven sistémicamente estas relaciones entre actores utilizaremos la categoría propuesta en el análisis socio técnico de alianza socio-técnica. Esta categoría está basada en la noción de redes tecno-económicas de Michel Callon (1986, 1992) que incorpora la noción de mapeamiento de las vinculaciones entre actores e intermediarios de los sistemas socio técnicos. Las alianzas socio-técnicas construyen el funcionamiento o no funcionamiento de una tecnología. Pero las alianzas a diferencia de lo presentado por Callon incorporan la dimensión ideológica como elemento constitutivo de la alianza. Las redes propuestas por Callon son principalmente descriptivas, las alianzas socio-técnicas se focalizan sobre la cuestión del poder en los procesos de cambio tecnológico. Desde la perspectiva teórica de Bijker (1995), el estudio de las alianzas socio-técnicas puede abordarse en dos niveles distintos. El primero se enfoca en los procesos y en las interacciones de co-construcción entre los actores involucrados. El segundo nivel se ocupa de las atribuciones de sentido, analizando cómo se asignan y establecen los diferentes actores las funciones de una tecnología. Este enfoque proporciona una comprensión más profunda de las dinámicas de poder revelando así las complejas relaciones entre tecnología y sociedad, en los procesos de transición y cambio tecnológico.

Se puede definir a “una *alianza socio-técnica* puede definirse como una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de funcionamiento- no funcionamiento de un artefacto o una tecnología”. Es consecuencia del resultado del “alineamiento y coordinación” de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos,

instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc., que propician o no, la estabilización de un artefacto o una tecnología (Thomas et al., 2014, p. 85).

Algo relevante que mencionan sobre las alianzas es que “se puede pensar la construcción o consolidación de alianzas socio-técnicas como una estrategia orientada a asegurar la viabilidad de un proceso de cambio tecnológico. Asimismo, en la medida que consolidamos nuestras alianzas e incorporamos actores clave en ellas, podemos construir el no funcionamiento de alianzas rivales. En este sentido, las alianzas socio-técnicas son un concepto que incorpora la dimensión de poder”. Lo distintivo de esta categoría es que las alianzas son pasibles de planificación e intervención (Thomas et al., 2014, p. 85).

2.1.5 Sobre la Trayectoria Socio Técnica

Este concepto permite ordenar las dinámicas de las alianzas socio técnicas (GSR, funcionamiento/no funcionamiento y las relaciones problema solución) en un determinado tiempo, tomando como punto de partida un objeto sociotécnico específico (desde un artefacto, proceso, organización determinada, una empresa). Permite ordenar relaciones entre diferentes elementos (actores y contextos) en secuencias temporales (Thomas y Becerra, 2012; Thomas et al., 2014). Este concepto también permite esquematizar en secuencias de línea de tiempo la unidad de análisis. Puede ser desde una unidad simple (un artefacto, un sistema jurídico, una empresa) hasta unidades complejas (sistemas tecnológicos, ciudades, gobiernos) (Thomas, 2008).

Esta categoría permite ilustrar a modo de gráfico de interacciones los cambios socio-técnicos. Incluye diversos niveles de análisis para un conjunto interacciones socio técnicas: el ensamble socio técnico (Wiebe & Bijker), un gran sistema tecnológico (Thomas; Hughes), una red tecno-económica (Michel Callon).

Thomas refiere que estos procesos de reconstrucción de sentido permiten mapear el proceso de rediseño e implementación de una tecnología a significados contruídos localmente. Esto permite abrir la caja negra de los procesos de construcción local de funcionamiento de las tecnologías para percibir específicamente cómo intervinieron los actores locales (Thomas, 2008).

2.1.6 Sistemas Tecnológicos Sociales y la producción de bienes

Entre las características de los Sistemas Tecnológicos Sociales (STS), se destaca la creación de relaciones económicas y productivas inclusivas que coexisten con las dinámicas de la economía de mercado. Esta metáfora de sistemas, propuesta por Hughes, se fundamenta en la noción de dinámica sistémica la que permite estudiar cómo se desenvuelven los cambios en los paradigmas tecnológicos. Según Thomas (2009), los STS tienen el potencial de transformar los sistemas productivos locales a través de la introducción de nuevos productos y procesos. Los cuales a su vez deben integrarse en la producción a diferentes niveles y territorios: local, regional, provincial y nacional. De esta manera, los STS ofrecen múltiples caminos para fomentar y dinamizar los sistemas productivos locales.

En el contexto de los Sistemas Tecnológicos Sociales (STS), es esencial reconocer ciertos errores comunes en su concepción. Thomas (2009) señala que suelen considerarse aislados de las relaciones de mercado y de intercambio, desconectadas de las dinámicas económicas más amplias. Esta perspectiva reduce su comprensión y potencial impacto en el sistema productivo en su totalidad.

Para abordar el caso de estudio desde los Estudios Sociales de la Tecnología, se han definido diferentes categorías analíticas que permiten mapear las complejas interacciones socio-técnicas que han dado lugar al objeto de estudio.

En el siguiente apartado, se describirán las categorías que evidencian las múltiples y simultáneas estrategias de diseño que se han implementado en el caso de estudio. Estas categorías no solo ayudarán a desglosar el entramado de relaciones, sino que también permitirán identificar cómo el diseño puede contribuir a la sostenibilidad en un contexto más amplio. Se explorarán herramientas de diseño para la sustentabilidad que se alinean con la perspectiva de los EST. Este enfoque del diseño en clave sustentable se aleja de una visión centrada únicamente en el objeto y se enfoca en los sistemas socio-técnicos que lo originan. Para comprender la complejidad de estas interacciones, se requieren herramientas analíticas que revelen las operaciones sistémicas en juego.

2.2 Diseño para la Sustentabilidad

El diseño para la Sustentabilidad DfS (Design for Sustainability), es un marco conceptual construido en base a las distintas perspectivas y enfoques del vínculo entre el diseño y los discursos ambientales. En este sentido estos enfoques fueron evolucionando a lo largo del

tiempo con respecto a la relevancia del objeto y el contexto, como explicamos en el capítulo anterior. En resumidas palabras desplaza la atención del producto para pensar en los sistemas sociales para los cuales fueron concebidos. Ceschin y Gaziulusoy (2019) mencionan cómo fueron evolucionando las formas de respuesta de la disciplina del diseño a los problemas de sostenibilidad. Los enfoques más modernos proponen que el diseño puede modificar y transformar a nivel de las dinámicas socio técnicas. Para poder mapear estas acciones de carácter sistémico que derivan en modificaciones asociados a los patrones de consumo y las relaciones sociales de producción los autores proponen un abordaje propio.

Para el abordaje del objeto de estudio dentro del marco del diseño para la sustentabilidad se desarrollarán a lo largo del siguiente apartado tres categorías que dan cuenta de esta mirada multidimensional que proponen sacar el eje de partida del objeto para comprender los sistemas socio técnicos donde se desenvuelven, como funcionan y cómo se interrelacionan con el objeto y entre sí.

2.2.1 Producto Sistema Servicio (PSS)

Los Productos, sistemas-servicios (Product-Service System) se enfocan en ofrecer mejoras a través de los servicios y no sólo de los objetos. Implican una perspectiva holística que propone un cambio en el enfoque de producto. Es distintivo porque problematiza la propiedad de los objetos de uso que del cual podría ser dueño el fabricante, comercializando la “función” y no el objeto. El paradigma de los PSS radica en quién tiene la propiedad de los objetos. Ceschin (2014) define diversos formatos, pero para este caso de estudio se destacaremos los PSS asociados al producto y la venta junto a él de servicios adicionales y los PSS de uso que ofrece el acceso al producto sin tener la propiedad del mismo.

Los PSS se orientan a satisfacer a los usuarios a través de la entrega de funciones en lugar de productos (por ejemplo, la venta de servicios de sistemas de calefacción o de ofrecer servicios de movilidad en vez de autos, etc.). A esta noción se la engloba en la “economía funcional” donde se reducen los productos para que existan “unidades funcionales que prestan un servicio” (Ceschin, 2014, p. 26). Es decir, un consumo basado en el intercambio y el acceso basado en la propiedad. El fabricante es quien por ejemplo tiene la propiedad del producto y el mismo es quien vende el servicio a los usuarios (Ceschin, 2014, Ceschin & Gaziulusoy, 2019).

Por esta razón, se observa una perspectiva diferente al diseño de productos individuales. Los PSS se encuentran constituidos por productos (elementos materiales concretos), servicios (incluye los servicios que permiten la comercialización y distribución y para gestionar el ciclo de vida) y una red de actores (los actores socioeconómicos necesarios para su producción y consumo) (Tucker & Tischner, 2006, Mont, 2002, Ceschin y Gaziulusoy, 2016). En este último punto es relevante destacar ya que se refiere a nivel de infraestructura donde tiene una relación de reciprocidad: las infraestructuras condicionan a los PSS y los PSS pueden la transformación de las infraestructuras existentes como la creación de nuevas (Mont, 2002, Ceschin, 2014).

De manera general, Mont (2002) y Ceschin (2014) los definen de la siguiente forma:

- Productos: se definen como los artefactos "tangibles" que integran el sistema (Tucker & Tischner, 2006).
- Servicios: incluyen los servicios asociados a los productos, como la venta y el alquiler y/o compartir un objeto o servicio, además de aquellos servicios al el mantenimiento y la recuperación.
- Red de actores: abarca a todos los participantes socioeconómicos para la creación y entrega y las consecuentes interacciones y vínculos entre ellos.

2.2.2 Las interacciones y el Diseño para la innovación

Para estudiar los procesos de interacción entre actores expondremos algunos aportes del diseño para la innovación social (Manzini, 2015). De este último, se desprenden dos conceptos que sirven para abordar los procesos de vinculación que ocurren en el diseño y desarrollo del objeto de estudio.

El primero tiene que ver con los aportes de los usuarios y actores en el diseño de los objetos de uso, para el autor sucede que “todos diseñan”. Manzini ubica a la disciplina en el papel que puede desempeñar desde lo proyectual, ejerciendo influencia en las interacciones entre personas y grupos de personas dentro de las comunidades de las que forman parte. Estos aportes que genera la disciplina los definen en clave de dinámicas y los enuncia como actividades de co-diseño y diseño participativo, que tienen como objetivo generar consensos (Manzini, 2015). En este escenario el diseñador toma múltiples roles que no se reducen solo a la actividad de diseño de producto. En este caso el experto en diseño se desempeña como

mediador entre diferentes intereses y de propiciador (incluyendo a otros grupos sociales, de otros participantes, ideas e iniciativas), pero que también aporta su creatividad y su cultura como experto. Esta caracterización Manzini la describe como *diseño experto* y *diseño difuso* estos últimos incluyen aquellos actores que realizan actividades de diseño en términos proyectuales pero no son profesionales de la disciplina (Manzini, 2015).

El co - diseño es un proceso en el que cualquiera tiene la posibilidad de aportar ideas (Manzini, 2015). El rol que le atribuye el autor al diseño experto es la de generar consensos en propuestas que permitan fomentar la colaboración (entre los actores) y sinergias (entre los diferentes proyectos); que propicien la correlación entre lo local con otras de mayor escala (Manzini, 2015).

El segundo concepto que desarrolla Manzini dentro del diseño para la innovación social es la capacidad del diseñador experto de crear y diseñar escenarios. Esto último tiene puntos de intersección con los EST, ya que también desarrollan metodologías que trabajan sobre las relaciones sociales y las interacciones entre actores específicamente. Esta creación de escenarios orientados por el diseño Manzini la describe como la capacidad de encausar a individuos para que puedan trabajar en conjunto poniendo en común las diferentes atribuciones de sentido en relación a una situación específica o un problema. Estas estrategias de creación de escenarios por diseño pueden entenderse como un conjunto de acciones estructuradas previamente que tienen como objetivo hacer converger los intereses de los diversos actores involucrados en el proceso de diseño. De esta manera buscando consensos entre los actores se propicia un contexto que permite motorizar cambios en los sistemas socio- técnicos (Manzini, 2015).

2.2.3 Diseño para las transiciones

El diseño para las transiciones DfT (Design for Transition), puede entenderse como un modelo analítico englobador que se preocupa por cómo se gestiona (Vezzoli, Ceschin y Kemp, 2008) y desenvuelven la disciplina en el contexto de las transiciones de los sistema socio técnicos actuales a otros más sostenibles. Hasta esta parte del apartado describimos que los PSS trabajan sobre el objeto y los sistemas; y el diseño para la innovación sobre el rol del diseñador como mediador de los vínculos entre los grupos sociales (entre otros). El marco analítico del DfT incluye a los PSS que tienen como objetivo transformar los sistemas de producción-consumo y el diseño para la innovación social, que busca propiciar el cambio social haciendo foco en las relaciones e interacciones de los grupos sociales (Irwin, 2015).

Pero a diferencia de estos, el diseño para las transiciones tiene como objetivo escalas geográficas amplias (ciudades y regiones) y en marcos temporales acordes a lo necesario para transicionar hacia otros sistemas (décadas por ejemplo). Este enfoque se posiciona sobre las interacciones entre los sistemas sociales (económicos, políticos y culturales) y los sistemas naturales, lo que ayuda a abordar problemas en diferentes niveles. En este panorama, los diseñadores son relevantes para unir las soluciones con las necesidades de las personas y las comunidades, encontrando un balance entre lo deseable y lo factible. Se plantea generar una serie de cambios pequeños (barrios, comunidades) entendiendo que los mismos pueden escalar para ser incorporados por sistemas y comunidades (Irwin, Kossoff y Tonkinwise, 2022).

Como herramienta de análisis específico para el objeto de estudio se destaca la noción de problemas complejos o problemas perversos que a priori parecieran son imposibles de resolver porque suelen ser contradictorio y se encuentran bajo parámetros que cambian continuamente. Son problemas “sociales inabordables” para los que las instituciones tradicionales de las políticas públicas y las soluciones del mercado se han mostrado ineficientes (Rittel y Webber, 1973, Manzini, 2015). La proliferación de estos problemas complejos es la creciente disonancia de y dentro de los propios sistemas socio-técnicos con los sistemas biológicos y naturales (poblaciones forzadas a migrar por inundaciones, cambio climático, falta de alimentos por las sequías) (Irwin, Kossoff y Tonkinwise, 2022).

Debido al carácter interdependiente de los problemas la potencial resolución de un problema en un aspecto generalmente revela o crea otro (Irwin, Kossoff y Tonkinwise, 2022). Este enfoque de cómo concebir los problemas sociales desde diferentes visiones expone las disonancias entre la concepción del diseño tradicional y los problemas a los que da respuesta. Por esta razón, en el diseño para las transiciones la disciplina tiene la capacidad de dar soluciones que implican desandar esos problemas complejos en las múltiples aristas que lo componen y proponer resoluciones simultáneas en todos los niveles.

Cabe destacar sobre el diseño para las transiciones y el objeto de estudio que para este corpus teórico los diseñadores “tienen la responsabilidad de dar forma a una nueva variedad de artefactos que incluyen la creación de prototipos de baja resolución que permiten explorar ideas de manera tangible” (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 128).

El enfoque multinivel

Visto lo mencionado, el abordaje multinivel propuesto por Ceschin y Gaziulusoy (2019) permite mapear las diferentes acciones de diseño que van desde las modificaciones del producto a nivel de producto materiales como de aquellas modificaciones que pueden introducir el objeto que pueden transformar los sistemas socio técnicos y transicionar hacia modelos más sostenibles. Si bien el esquema está orientado a graficar cómo se generan las innovaciones, nos detendremos a analizar cómo se comportan las diferentes acciones de diseño que se observan en el caso de estudio.

El gráfico ilustra cómo las estrategias del diseño para la sustentabilidad se encuentran interrelacionados y cómo se representa la progresión de un nivel de innovación a otro, así como la progresión a través de los diferentes elementos dentro de cada eje. Sin embargo, “el aspecto crucial de este marco es que nos permite mapear de manera aproximada los enfoques de DfS y visualizar su posición relativa” (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 147). El interés de esta forma de representación de las estrategias de diseño es cómo se mapean los enfoques en relación con los demás. Lo que destacan además Ceschin y Gaziulusoy (2019) es mostrar las superposiciones de los diferentes niveles.

Este enfoque puede representarse esquemáticamente para visualizar aquellos niveles más acotados de innovación (como el desarrollo de un nuevo material o producto) están en el marco de niveles más amplios y complejos donde la intervención del diseño se posiciona en los sistemas. Ceschin y Gaziulusoy (2019) señalan que este avance de una innovación de un nivel a otro, a su vez también la progresión dentro de cada eje debe concebirse como situaciones que ocurren continúa y simultáneamente (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). Este enfoque puede leerse como un enfoque multinivel donde se puede observar y graficar los saltos entre estas dimensiones (Battista, Justianovich et. al, 2023). Para ello, identifican cinco niveles de innovación, vinculados a diferentes escalas de intervención del diseño (Ceschin y Gaziulusoy, 2019):

Estas dimensiones se categorizan en cinco niveles diferentes:

- Nivel de materiales y componentes:
- Nivel de productos: Este nivel se centra en la mejora o rediseño de productos ya existentes o en la producción y fabricación de nuevos productos (Ceschin y Gaziulusoy, 2016).

- Nivel de sistemas de productos y servicios: Este enfoque se ocupa de los productos y servicios que se asocian a nuevos modelos de negocio.
- Nivel social y espacial: Este nivel considera el contexto, poniendo el eje en las comunidades, las condiciones sociales y territoriales de las comunidades. Puede desde el ámbito del barrio hasta el de las ciudades.
- Nivel de sistemas socio-técnicos: El diseño se orienta a facilitar cambios significativos en la satisfacción de necesidades sociales, tales como la alimentación y la movilidad, que generan transiciones hacia nuevos sistemas sociales.

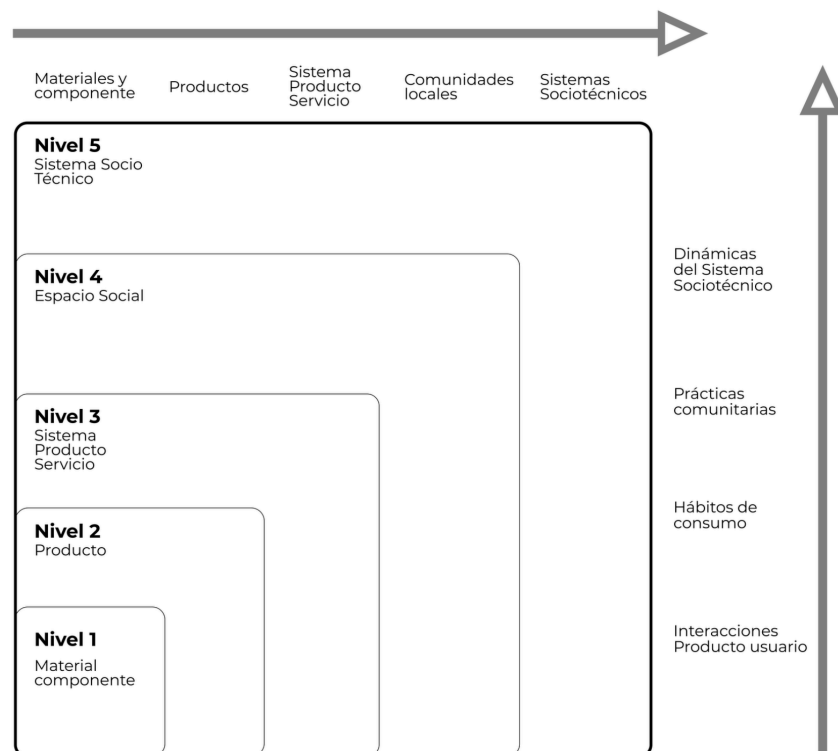


Figura 1. Gráfico abordaje diseño multinivel (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 147).

El eje “alcance de la actuación del diseño”, como se observa en la figura 0 es el eje horizontal (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 147). Esto varía de intervenciones particulares a intervenciones sistémicas y los cinco niveles demuestran cómo el alcance del diseño puede variar desde materiales hasta sistemas sociotécnicos (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). El eje

“marco del problema de diseño” es el eje vertical. Este eje representa cómo se aborda un determinado problema de diseño va desde el nivel de interacciones de los usuarios hasta el encuadre ubicado en los sistemas tecnológicos (Figura 1) (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 147). Para los autores este marco que comprende el alcance de la intervención de diseño “proporciona una lente integral a través de la cual ver el diseño para la sustentabilidad” (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 148).

Este enfoque de análisis se centra analizar las diversas escalas en las que se puede abordar las transformaciones socio técnicas “(1) la relación entre un usuario y un producto, (2) los hábitos de consumo, (3) la interacción de individuos y grupos, y (4) la compleja interrelación de los sistemas sociotécnicos, que abarcan desde ciudadanos hasta empresas, organismos gubernamentales y no gubernamentales” (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, p. 146).

Esta representación esquemática se encuentra construida sobre la base del enfoque sistémico donde para un problema de diseño en el marco del diseño para las transiciones puede haber simultáneos estrategias que pueden incidir en diversos niveles a la vez. Es decir, una modificación en el nivel de producto puede tener incidencia en el nivel del sistema socio técnico. Las innovaciones como se muestran representadas no ilustran un estadio final ni un punto al que hay que llegar sino que permiten mapear las diferentes decisiones de diseño que se suceden en los niveles (Ceschin y Gaziulusoy, 2019, Battista, Justianovich et. al, 2023).

El esquema Gaziulusoy & Ceschin (2019) será utilizado como un marco de referencia no para graficar un estadio final o evolutivo de la tecnología, ni cómo el resultado de un proceso lineal (Battista, Justianovich et., 2023). Si no que se busca poner en evidencia cómo se manifiestan estas estrategias de diseño en las diferentes fases presentadas; como así también como entre ellas se superponen, sucediéndose de manera simultánea (Gaziulusoy & Ceschin 2019).

En síntesis, al igual que las alianzas socio técnicas, el esquema propuesto busca mostrar que es posible mapear esas interacciones.

2.3 Metodología

El desarrollo metodológico se realizó a partir de un análisis cualitativo e interpretativo del caso de diseño y desarrollo de un prototipo funcional definido como una tecnología social

para la etapa de poscosecha de cebolla destinado a mejorar las condiciones laborales de quienes realizan estas labores. Este análisis se realizó utilizando las herramientas analíticas de Estudios Sociales de la Tecnología, y de forma complementaria las herramientas presentadas del Diseño para la Sustentabilidad que permitieron analizar la potencialidad del diseño desde lo productivo, lo económico y lo social.

Se utilizaron diversas herramientas para recabar información de fuentes primarias: entrevistas a productores y trabajadores o análisis de entrevistas y encuestas realizadas desde el INTA - IPAF Región Pampeana a los actores involucrados, funcionarios de los distintos organismos que intervinieron como el SENASA, autoridades de la unidad Experimental del INTA - Hilario Ascasubi, empresarios y PyMes que fabrican el prototipo funcional y productores y trabajadores del sector.

La observación y estudio de las grabaciones de las pruebas a campo con productores y trabajadores realizadas por el INTA entre el 2022 y el 2023, los documentos e informes producidos por el organismo en el marco de las pruebas con el prototipo (IPAF Región Pampeana, 2019).

El análisis de la normativa vigente para este sector de la producción alimentaria, para la producción y comercialización de hortalizas en general y de la cebolla en particular. Por ejemplo, en el caso de las hortalizas SENASA y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación vinculado a la sanidad vegetal la Resolución 58/2007 que describe los aspectos específicos de la producción de hortalizas, que incluye las hortalizas de bulbo (cebolla, ajó, etc).

2.4 Reflexiones en torno a la complementariedad de ambos marcos teóricos

En este capítulo se dio cuenta de las herramientas de análisis empleadas en los enfoques de ambos marcos teóricos.

Tanto los EST como el DfS buscan comprender y problematizar a los sistemas tecnológicos desde las perspectivas epistemológicas de ambas disciplinas. Si nos posicionamos sobre los conceptos de las EST de las alianzas socio técnicas, grupos sociales relevantes y flexibilidad interpretativa estudian las interacciones de los actores y los sentidos que atribuyen a la tecnología. El diseño para la innovación social se ocupa desde la mirada proyectual en

similares relaciones y aspectos de los sistemas socio técnicos, pero en este caso con el fin de que los actores, y grupos y comunidades de actores participen activamente en la actividad del diseño de productos, sistemas y servicios. Similar análisis puede hacerse sobre el concepto de “diseñar los escenarios” con la categoría de alianza socio técnica donde se reconstruyen o construyen a priori las interacciones necesarias para insertar un artefacto en un sistema socio técnico. Este entrecruzamiento teórico con la perspectiva de Manzini también puede analizarse en las relaciones problema/solución, donde para un mismo problema de diseño hay diversas soluciones como actores que conforman las alianzas socio técnicas.

Por último y a nivel de producto, el funcionamiento no/funcionamiento de un artefacto tiene sus concordancias teóricas en la noción de PSS, donde se propone la venta de la “función” del producto, la problematización de la propiedad del artefacto por el servicio que busca suplir. Esta noción cuestiona el lugar de la función, para quién funciona, cómo funciona, en qué contextos. A nivel de las alianzas socio técnicas, pueden reconstruirse en clave las PSS ya que los mismos operan sobre las infraestructuras y los sistemas de distribución, donde potencialmente pueden identificarse para brindar “servicios”.

El gráfico siguiente (figura 2) busca ilustrar cómo se solapan las categorías presentadas, teniendo en cuenta que no hablamos de “paralelismos” sino de encontrar puntos de intersección entre las diferentes categorías descritas en los próximos capítulos pondremos en común ambas herramientas teóricas para desarrollar el análisis de la trayectoria socio técnica del objeto de estudio.

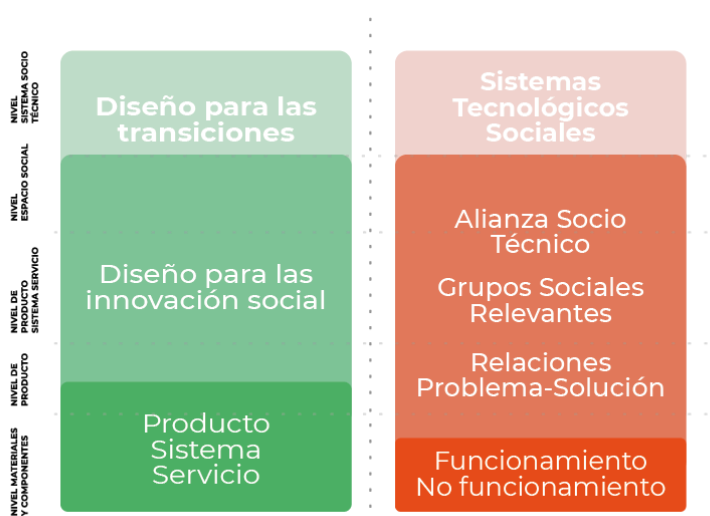


Figura 2. Gráfico categorías de las EST y DfS que pueden tener correlación teórica. Fuente:
Elaboración propia.

Capítulo 3. Producción de cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado

3.1 Panorama de la producción de cebolla

La cebollas se posiciona entre los diez tipos de hortalizas a nivel mundial con respecto al volumen producido (FAO). Según estimaciones luego del tomate y la papa, es la tercera hortaliza más consumida en el mundo (Ministerio de Agricultura de la Nación, 2019, Ministerio de Desarrollo Productivo y economía plural de Bolivia, 2020). La producción mundial de cebolla se estima en alrededor de 100 millones de toneladas y una superficie aproximada de 5,7 millones de hectáreas (FAO). Los principales países productores de cebolla son India, China y Egipto. Asia concentra más del 60% de la producción mundial de cebollas. China es el país dominante, su producción abarca más del 25% de la producción.

América Latina representa el 9% del total de producción mundial y los principales países productores son Argentina, Brasil, Colombia, Chile y México. La Argentina se destaca entre los exportadores de cebolla fresca de América Latina, teniendo a los países del Mercosur como principal destino y, en menor medida, la Unión Europea. La exportación argentina de cebolla representa aproximadamente entre el 25% y 30% de su producción (Ministerio de Economía de la Nación, 2023). Se estima el consumo por habitante y por año de entre 10kg y 11kg, registro que supera al promedio mundial, de 6,5kg. Sin embargo, Argentina está en el grupo de países de consumo medio (Pereyra et. al 2003). El país se ha transformado en los últimos años de la década de los noventa en exportador, cuestión que contribuyó con las transformaciones tecnológicas en las etapas de empaque.

En Argentina históricamente se siembran aproximadamente entre 17.000 y 20.000 hectáreas anuales por campaña, que rinden aproximadamente 600.000 a 750.000 toneladas representando aproximadamente el 1% de la producción mundial. Argentina logra autoabastecerse de cebolla (consumo interno de aprox. 480 mil tn/año) y exporta alrededor del 30% de la producción (Ministerio de Economía, 2023). Según FAO, Argentina tuvo un pico de producción de cebollas en la campaña 1997/98, llegando a las 850 mil toneladas estabilizandose en volúmenes de entre 600 a 750 mil toneladas (Ministerio de Economía, 2023)

La principal zona productora del país se encuentra en las provincias de Buenos Aires y Río Negro que representan aproximadamente un 65% de la producción nacional, seguida por la

provincias de Santiago del Estero (algunos de departamento de Salta y Córdoba) que representan un 20% y las provincias cuyanas (Mendoza y San Juan) que representan otro 15% (Ministerio de Economía de la Nación, 2023).

Las variedades genéticas de cebolla que se producen en Argentina son las tempranas (Valencianita, Ancasti, Chata Blanca, Angaco) que se producen en Santiago del Estero, Córdoba, San Juan y Mendoza; las intermedias (como las Torrentinas) se producen en Mendoza y San Juan y las tardías o valencianas (Valcatorce o Sintética 14, Southport White Globe) se cultivan en Mendoza, San Juan, Buenos Aires y Río Negro. Debido a que las diferentes zonas productoras por sus características climáticas producen las diversas variedades en distintas épocas con disponibilidad continua. La oferta de cebollas en Argentina está asegurada durante todo el año (Pazzi, 2009).

El 80% de la superficie nacional plantada con cebolla pertenece a la variedad Valcatorce INTA, conocida también como “Valenciana” ó “Sintética 14” desarrollada en la Estación Experimental de Hilario Ascasubi (EE Hilario Ascasubi). Originalmente era una variedad de días intermedio adaptada para condiciones de días largos que se emplea para consumo en Se caracteriza por ser muy resistente a la floración prematura y al brotado en almacenaje como una una excelente conservación y resistencia al transporte (Ministerio de Economía de la Nación, 2023).

En base a los registros de la Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la nación (Ministerio de Economía de la Nación, 2023) en la zona de Santiago del Estero se siembra en otoño-invierno aproximadamente 3.500 has. La fecha de siembra va desde febrero hasta abril y la cosecha desde fines de agosto/septiembre hasta diciembre. La producción de esta región está concentrada en variedades de ciclos más cortos destinadas al consumo en fresco para abastecer al mercado interno (cebollas tempranas) en un momento en el cual el aprovisionamiento de cebolla proveniente de la región sur (VBRC y Río Negro) tiende a agotarse.

En la región cuyana predominan las cebollas de días intermedios a largos, entrando al mercado principalmente desde octubre a febrero. Según datos de la campaña 2021/22 en la provincia de Mendoza se sembraron 1.555 hectáreas, un 2% mayor a la campaña anterior. En Mendoza se siembra principalmente variedades de ciclo corto como tipo Torrentina y

Valencianita en la zona norte de la provincia, y de ciclo largo tipo Valencianas. En San Juan se cultivan variedades de ciclo largo e intermedio a corto (tipo Valenciana así como Valencianita y Torrentina o Blanca Chata) (Ministerio de Economía de la Nación, 2023). Las cebollas de días cortos (Valencianitas), que son las más tempranas, se cosechan a partir de octubre y noviembre. Las de días intermedios, como las Torrentinas, que se cosechan a finales de diciembre. Las cebollas de días largos se cosechan entre enero y marzo y se pueden conservar hasta agosto. La cebolla producida en la región cuyana se destina mayormente al consumo interno enviándolo a los principales mercados del país. La oferta principal es de octubre a febrero. También se realizan exportaciones, particularmente a Brasil, Paraguay y Uruguay (Ministerio de Economía de la Nación, 2023).

Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (Ministerio de Economía, 2023) la provincia de Río Negro, que anualmente sembraba entre 2,5 a 4 mil hectáreas tuvo un crecimiento muy importante durante las últimas campañas. Según estimaciones realizadas en base a datos de la corporación de Fomento del Valle del Río Colorado (CORFO), la superficie implantada correspondiente a la temporada 2021/22 se ubicaría en 7.300 hectáreas. La mayor parte de los productores son locales, pero crece la presencia de aquellos que llegan a tierras rionegrinas por la falta de agua en los campos al sur de Buenos Aires. Tanto Buenos Aires como Río Negro, tienen como principal destino el abastecimiento del mercado interno y externo, en especial cebolla fresca/refrigerada con Brasil como destino preponderante. El 98% de la cebolla sembrada corresponde a variedades como Valcatorce INTA y Grano de Oro (Ministerio de Agricultura de la Nación, 2023).

Buenos Aires es la principal zona productora es el VBRC donde se siembran anualmente entre 9.000 y 12.000 hectáreas de cebolla para consumo en fresco. El rendimiento promedio es de 40-50 toneladas por hectárea (2.000-2.500 bolsas). La provincia de Buenos Aires cultiva principalmente variedades de ciclo largo, de calidad y gran resistencia al almacenamiento (“cebolla de guarda”) a fin de abastecer el mercado interno hasta la nueva cosecha (cebollas tardías). La oferta se produce desde los meses de enero hasta septiembre. Las exportaciones argentinas de cebolla fresca o refrigerada provienen casi en su totalidad de esta región. En el Sur de Buenos Aires las variedades de siembra temprana (marzo/mayo) son cosechadas desde mediados de diciembre hasta febrero. Las variedades de siembra tardía (julio/septiembre) son cosechadas desde fines de enero hasta marzo y tienen la entrada al mercado desde febrero hasta agosto (Ministerio de Economía, 2023).

En esta última zona el sur de la provincia de Buenos Aires, en el Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC), se desarrolla el caso de estudio, poscosechadora de cebolla a campo. Describiremos algunas características sociales, económicas, históricas y políticas de la zona productora.

3.2 Contextualización socio histórica Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC)

La economía del VBRC gira en torno a la producción agropecuaria con una fuerte especialización en el sub sector hortícola, especialmente el cultivo de cebolla. Además, en los últimos años se ha dado un desarrollo importante del sector apícola. Las cadenas agroalimentarias se han caracterizado por la incorporación de innovaciones, ya sea de producto y de proceso en sus fases primarias como en las de procesamiento y logística (Bisang y Gutman, 2003; Gorestein y Barbero, 2004). La principal zona productora de cebolla del país es La Región Protegida Patagónica (RPP)⁵, que concentra el 85% de las exportaciones argentinas de cebolla. La especialización en este cultivo genera ventajas competitivas sobre las otras provincias productoras del país. Las zonas más importantes para la explotación son aquellas de escasas precipitaciones y baja humedad atmosférica, condiciones que favorecen la calidad y el rendimiento en semilla (Pazzi, 2009).

El VBRC se ubica en el extremo sur de la provincia de Buenos Aires y abarca parte de dos partidos: al área sur del partido de Villarino y al norte del partido de Patagones. Sobre los márgenes de esta región atraviesa el Río Colorado de Oeste a Este, y sus aguas se destinan al riego gravitacional. El clima es semiárido templado con una problemas de acceso al agua de 300 a 500 mm anuales que hace necesario el riego de los cultivos en forma permanente. Los puertos más cercanos son los de Bahía Blanca (120km) y San Antonio (400km) en Río Negro (Cordisco, De Uribe Echevarría, et. al., 2019). La gestión y administración de los servicios de riego de la región del VBRC por la CORFO de carácter autárquico con capacidad de derecho público y privado (Cordisco, De Uribe Echevarría, et. al., 2019).

⁵Se denomina así al Sistema Cuarentenario Patagónico comprende el área Libre de Mosca de los Frutos y, a su vez, también es reconocida a nivel internacional como Área Libre de Fiebre Aftosa sin vacunación. El límite con la Patagonia posee Puestos de Control Interno (PCI) que controlan los alimentos que se trasladan y otras mercancías. De esta manera, se logra mantener la región protegida y poder comercializar la producción agropecuaria local (frutas, hortalizas, ganadería ovina y bovina) en los mercados internacionales con importantes ventajas competitivas, generando así más trabajo e ingresos. (SENASA)

Desde principios del siglo XX, se establecieron las principales actividades productivas en el Valle. Durante este período, se construyó una línea férrea que conectaba el Valle con las ciudades de Bahía Blanca y Carmen de Patagones, lo que produjo un proceso de integración económica y territorial que promovió la llegada de inmigrantes. En simultáneo se inició el desarrollo de una red de canales de riego, diseñada para suministrar agua a las áreas dedicadas a la agricultura y la ganadería. A partir de 1940, se empezó a diversificar la producción. Sin embargo, un manejo inapropiado del agua llevó a la salinización de los suelos (Heredia y Romanelli, 1984). A raíz de esta problemática, en 1960 se creó la CORFO Río Colorado, con el objetivo de fomentar el desarrollo integral de la zona regable de los partidos de Villarino y Patagones. Es una entidad autárquica con capacidad de derecho público y privado. Sus relaciones con el Poder Ejecutivo se mantienen por intermedio del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Esta institución cumple la función de administrar los sistemas de drenaje para enfrentar el proceso de salinización de los suelos.

En cuanto a la población del VBRC, actuó como receptor de población lo que provocó el crecimiento poblacional en sus localidades. Este crecimiento se debía a la expansión del cultivo de cebolla y su consecuente demanda laboral. En este sentido diversos autores concuerdan en las tipologías de migrantes. Ockier (2004), Gorestein (2005) definen dos tipos de inmigración: la constituida por familias con tendencia a radicarse permanentemente y los solteros y trabajadores familiares que vienen en época de cosecha comúnmente llamados los trabajadores golondrina.

La expansión del cultivo de cebolla en el Valle generó un nuevo y relevante flujo migratorio, especialmente proveniente del norte argentino, así como de Chile, Paraguay y Bolivia, siendo este último el país que aportó el mayor número de inmigrantes. A partir de finales de la década de los setenta comenzó a registrarse la llegada de personas de origen “collas”. Este nuevo sector poblacional ingresó al mercado de la cebolla como mano de obra intensiva, flexible y precaria (Ockier, 2004; Pazzi, 2009).

Sobre esto último, Ockier (2004) señala que establecerse en el área receptora no fue fácil para los inmigrantes no fue fácil. Los trabajos que conseguían eran para desarrollar tareas que los locales no querían realizar. El autor caracteriza la situación de este sector con un alto grado de marginalidad ya que se ha podido verificar bajos salarios que conviven con escasa legislación

laboral que los ampare. Los trabajadores, no reciben aportes jubilatorios, asignaciones familiares, obra social ni seguro por accidente laboral.

Asimismo, Pazzi (2009) y Ockier (2004) afirman que estos inmigrantes comenzaron trabajando como asalariados en explotaciones ajenas y algunos pudieron desarrollar su propia explotación, acumulando un pequeño capital propio. Con el paso de los años, algunos pudieron acceder a la propiedad de pequeñas parcelas, sin embargo este fenómeno no fue masivo. Las condiciones laborales son de una gran informalidad y flexibilidad, que explican la denominación de “golondrina” al trabajo en la agricultura.

El cultivo de cebolla se ha desarrollado en la zona del VBRC desde fines de la década de 1970, y a partir de entonces el incremento del volumen de producción y área cosechada han sido constantes acentuándose a partir de 1995 (Pazzi, 2009). Durante la década del noventa, la estructura productiva del VBRC atravesó una serie de cambios vinculados a la influencia de la apertura económica, en el marco de la intensificación del intercambio comercial en el MERCOSUR. La expansión de la producción de cebolla produjo una significativa demanda de mano de obra que atrajo una nueva corriente migratoria. Esto se produjo alentado por el crecimiento de las exportaciones hacia Brasil y a los mercados europeos. Desde fines de la década de los noventa, las ventas a Brasil han representado entre el 30 y 50% de la producción local, mientras que las colocaciones en mercados europeos han oscilado entre el 6 y un 10% y el resto de la producción se ha canalizado al mercado interno (FUNBAPA, 1999, 2004). La comercialización es uno de los puntos críticos de la trama de cebolla ya que los precios oscilan bruscamente entre una campaña y otra, e incluso dentro de la misma campaña, en función de la oferta del producto.

La producción local de cebolla debió adecuarse a las normativas incluidas en la Resolución MERCOSUR 100/94 que fija las pautas de producción e higiene en los galpones de empaque, incorporadas en normas nacionales (Resolución 42/98 de la SAGPyA) cuyos puntos resaltables son: i) obligatoriedad del Certificado de Origen en zona de producción, a través de la emisión de una Guía de Origen, para la cebolla fresca que se comercializa en el mercado interno y de exportación; ii) emisión del Certificado Fitosanitario solamente en zona de producción; iii) en las plantas de empaque la habilitación exige etiquetados y rotulado; iv) las acciones de fiscalización se transfieren a la Fundación Barrera Patagónica (FUNBAPA), entidad no gubernamental con representación público-privada.

3.3 Producción de cebolla

El proceso de producción de cebolla en el VBRC se inicia con la preparación del suelo y la siembra y concluye con la comercialización. Existen diferentes formas de producir la cebolla que describiremos en los siguientes apartados. Cabe aclarar que la etapa de poscosecha manual es el sistema que atiende el objeto de estudio.

Preparación del suelo y siembra.

Con respecto a las etapas de la producción de cebolla, se comienza con la selección del lote, para posteriormente preparar el suelo. Para esta selección se tiene en cuenta la topografía del suelo, el sistema de riego y drenaje, el volumen de agua disponible y la salinidad del suelo. Se utiliza el barbecho mecánico que implica una labor que consiste en la preparación del suelo con labranzas y mantenimiento para controlar malezas. La siembra en el VBRC se realiza a mediados del mes de agosto, época en que comienza la apertura de riego. Se suelen utilizar sembradoras y/o conformadores de cama que permitan la compactación del suelo, la fertilización inicial, la profundidad y el espaciamiento de las semillas de manera adecuada (Pazzi, 2009).

Cosecha

La cosecha de cebolla en el VBRC se realiza sobre fines del mes enero, febrero y para aquellas un poco más tardías durante el mes de marzo, dependiendo cuando se realizó la siembra. Se realiza en un 90% en forma manual, la mano de obra que realiza las labores de cosecha, generalmente proviene de otras provincias y de países fronterizos, es transitoria y se desempeña bajo un régimen de contratación. En épocas previas a la cosecha se puede observar como la cebolla va desarrollando sus características fisiológicas: se puede distinguir por el vuelco de las catáfilas⁶ (quiebre de las hojas del cuello de la cebolla). Se recomienda comenzar con la recolección de plantas cuando se ha llegado al 10% de vuelco de las catáfilas, la cebolla se conserva en la pila durante seis meses o más. Generalmente, la mano de obra es contratada a terceros que se ocupan de trasladar el personal y además arreglan sus salarios y condiciones de trabajo (Pazzi, 2009).

Pazzi (2009) diferencia dos tipos diferentes de cosecha. La cosecha mecánica se utiliza si el producto está destinado a la industria. Durante este proceso los bulbos tienden a sufrir golpes que pueden afectar su capacidad de conservación. Por esta razón se utiliza si está destinado a

⁶ Se denomina catáfilas a las hojas que se encuentran sobre el bulbo.

industria “porque la cebolla no requiere cumplir con los estándares de calidad exigidos para el consumo en fresco” (Pazzi, 2009, p. 325). Por otro lado, se presenta la cosecha manual “que comienza con un descalzado mecánico de los surcos, con una barra cuadrada que tiene la particularidad de girar en el sentido inverso al avance y llevar una profundidad de trabajo por debajo de las raíces”. Estas acciones permiten “aflojar los bulbos a los que ya se les ha eliminado el riego y por lo tanto se trabaja en un suelo seco, que se despega fácilmente de las raíces” (Pazzi, 2009, p. 325). Luego de la cosecha las cebollas son colocadas en pilas para conformar la "ballena" o “pila” como se observa en la Figura 2, así se pueden conservar en el campo durante largos períodos de tiempo. Este trabajo es importante para lograr un buen oreado de los bulbos, para una mejor conservación porque al secarse el follaje pierde parte de su humedad. Se reduce el riesgo del desarrollo de enfermedades en la pila, comienza a desarrollarse el color de las catáfilas y en especial se logra un mejor sellado del cuello y por lo tanto se evita el ingreso de patógenos (Pazzi, 2009).



Figura 3. Cebollas ordenadas para su conservación en la “pila”, con las raíces hacia fuera y los bulbos hacia adentro.

Conservación a campo

El sistema de pila o ballena mencionado en el apartado anterior, corresponde a la forma de conservación de la cebolla a campo más utilizada en el VBRC. Es una práctica definida por las condiciones culturales y los conocimientos situados de quienes las realizan. Es una práctica aprendida y traspasa entre generaciones de trabajadores. Las labores incluyen el armado de pilas en camellones de tierra sobre una manta plástica de 70 micrones, que le permiten permanecer alejadas de posibles inundaciones del terreno y las mantiene aisladas de la humedad del suelo (Pazzi, 2009). Esta etapa es fundamental vinculada a la confección de las pilas correctamente ya que de esto dependerá su buena conservación. Por último, se cubre la pila con otra manta de plástico a modo de techo, sujeto o apretado por bolsitas rellenas con tierra, las que atadas unas con otras comprimen la cubierta y evitan el volado Figura 3 y 4.



Figura 4. Pilas de cebollas cubiertas con manta plástica.



Figura 5. Ejemplo de “pila” organizada para la conservación de la cebolla luego de la cosecha.

Una vez terminada esta labor, los lotes se recorren con periodicidad para retapar, solucionar desmoronamientos y recuperar los bulbos que se desprenden. A este sistema de conservación lo denominaremos conservación tradicional, Figura 5 (Pazzi, 2009).



Figura 6. Ejemplo de cómo se distribuyen las “pilas” luego de ser cosechadas. Se conservan en el campo hasta terminar el proceso de curado y luego esperan a un comprador para las tareas de poscosecha.

3.4 Poscosecha de la cebolla en el VBRC

Las tareas de posproducción comprenden todas las acciones que se le realizan al cultivo una vez cosechada para enviarlas al mercado. Esto incluye mantener la calidad y prolongar la vida comercial del cultivo. Las prácticas poscosecha tienen un papel muy importante en el producto final. Un almacenaje correcto del producto puede asegurar su abastecimiento continuo en el mercado, ya que la demanda es anual. Por ese motivo, es fundamental mantener la calidad de los bulbos el mayor tiempo posible.

El curado es procesos fisiológicos que incluyen el secado del cuello del bulbo de manera que se selle, lo que evita la entrada de organismos patógenos y controla la pérdida de agua. Otra transformación que ocurre en el curado es el desecamiento del follaje y de las catáfilas externas de los bulbos lo que produce una pérdida de peso. El curado se desarrolla en mejores condiciones en temperaturas entre “24 y 27°C y 60 a 70% de HR (humedad relativa)” (Pazzi, 2009, p. 331).

La cebolla a diferencia de otros productos hortícolas tiene aptitudes para el almacenamiento prolongado dado que reúne una serie de características favorables. Cuenta con un período de poscosecha que puede extenderse durante varios meses y donde se reduce la actividad metabólica a su mínima expresión. Las catáfilas envolventes secas protegen los bulbos contra insolación, heridas y contusiones, y que impiden tanto la pérdida de sustancias del interior

(deshidratación) como la invasión de microorganismos y plagas desde el exterior (Pazzi, 2009).

Es importante mencionar que la conservación es una actividad que les corresponde a los propios productores hasta el momento de traslado al galpón de empaque o comercialización. Esta etapa es fundamental para que los cambios morfológicos, fisiológicos y patológicos que afectan a la calidad y cantidad de los bulbos, no se den drásticamente y perjudiquen a los bulbos. La gran mayoría de la cebolla que se cosecha en el VBRC se almacena en pilas de conservación a campo, durante un período variable de tiempo, que va desde febrero o marzo hasta su acondicionamiento y comercialización que ocurre entre marzo y agosto o septiembre (Pazzi, 2009).

Labores de poscosecha. Tipos de poscosecha

La poscosecha de cebolla en la zona productora se realiza de forma manual y semi mecanizada. Esta última, se procesa en galpones de empaque si la cebolla tiene como destino la exportación, principalmente la etapa de embolsado y envasado para la distribución. Esta etapa de la producción, consta de tres tareas: el descolado (corte de hojas y raíces), el cepillado (limpieza exterior), calibrado (separación de las cebollas en los calibres comerciales) y embolsado. Existen diferentes tecnologías de proceso de la poscosecha, que implica una práctica cultural que enlaza procesos de aprendizaje previos. La práctica más utilizada en el VBRC es el procesamiento de poscosecha manual.

Por otro lado existe el proceso mecánico, puede ser realizado llevando las máquinas a las pilas o los galpones de empaque, espacios cerrados donde se pueden encontrar las máquinas que descolan, cepillan y facilitan el embolado, siempre con la colaboración de operarios.

Tanto el procesamiento manual como el mecánico, están atravesados por la dimensión organizacional de las tecnologías que implican infraestructura para poder brindar energía a la maquinaria, todas las normativas y marcos regulatorios que rigen para comercializar alimentos dentro de Argentina o para exportarlo, la logística de transporte de la producción tanto para la distribución en el mercado interno como en el mercado externo.

Proceso de poscosecha manual

1) descolado manual: realizado con cuchillos o tijeras, es el más utilizado, logrando resultados muy buenos con respecto a presentación. Es todavía irremplazable para las variedades sembradas en el VBRC. La situación de trabajo en el campo para el descolado se observa en las figuras 6, 7 y 8.



Figura 7. Tipo de elementos de corte para descolado manual.



Figura 8. Ejemplo de postura de trabajo para el descolado manual a campo de quienes realizan las labores los trabajadores.

2) Cepillado manual:

El cepillado es una operación clave porque es la única intervención que se realiza para cambiar el aspecto de la cebolla. En este proceso se eliminan las catáfilas (hojas secas que protegen el bulbo) sueltas, los restos de raíces y se remueve la tierra adherida para lograr el brillo característico de las cebollas. En el campo, este proceso se realiza de forma manual y queda en manos de la cuadrilla la terminación final de las cebollas. Por esta razón, el cepillado es intuitivo para cada trabajador (figura 9).



Figura 9. Ejemplo de situación laboral para el descolado y cepillado manual a campo.



Figura 10. Ejemplo de situación laboral para el descolado y cepillado manual a campo.

3) Clasificación de tamaños manual:

La clasificación consta de la separación de los bulbos en diferentes tamaños en relación al diámetro de los mismos. La selección de los diferentes tamaños de cebollas en el campo se realiza generalmente intuitivamente a ojo de la cuadrilla o con elementos de referencia de los calibres Figura 10. En algunos casos se observan objetos con las dimensiones necesarias para clasificarlas. El operador prepara el tamaño deseado y luego empaca los artículos directamente en recipientes, o bien los aparta para ser empacados en un punto posterior. Esta situación se observa en la figura 11.



Figura 11. Ejemplo de herramientas para calibrar las cebollas.



Figura 12. Ejemplo de calibres de cebolla ya embolsados.



Figura 13. Ejemplo de operarios calibrando y embolsando las cebollas por su tamaño.

4) Embolsado manual:

El envasado se produce a granel y se lo define por su peso neto, generalmente es en bolsa de red, con peso neto de 20 a 25 Kg como se observa en la Figura 13 (Pazzi, 2009). Dependiendo del tipo y exigencias del mercado destino.



Figura 14. Ejemplo de cebollas embolsadas y calibradas, distribución en el campo y carga en el camión.

Las bolsas terminadas son ubicadas en el campo de forma discontinua o ordenadas una sobre otra para luego ser trasladadas al camión de transporte (figura 14 y 15). En el caso de que sean exportadas a mercados no limítrofes se disponen sobre pallets descartables de exportación dentro de un molde de paredes desmontables, para lograr una adecuada compactación y forma regular.



Figura 15 . Ejemplo de cebollas embolsadas y calibradas, distribución en el campo.

Procesamiento mecanizado

El lugar de descolado puede ser en el campo y consiste en llevar las máquinas a cada pila, conectarlas a la toma de fuerza del tractor con motores portátiles o motores eléctricos y el producto descolado es colocado en Big Bags o bolsas de recolección (tacos), para ser llevados al empaque o lugares de stock. Este tipo de sistema tiene la ventaja de que los residuos quedan en el campo y esto no genera un costo adicional en el transporte de estos por parte de la empresa. Además, no se necesitan estructuras especiales porque el trabajo se realiza en el campo y permite un tiempo de espera entre el descascado y el ingreso a la línea. Mientras que

cuenta con las desventajas de que las condiciones climáticas afectan al descolado en el campo y sólo se puede trabajar durante el día (Pazzi, 2009).

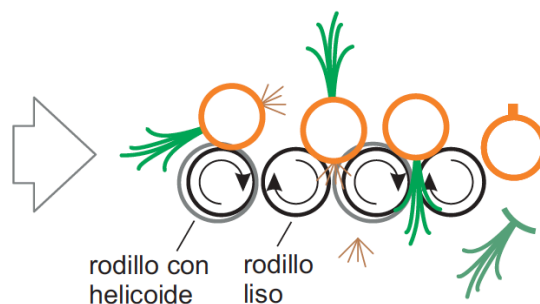


Figura 16. Ejemplo de cómo las cebollas avanzan sobre los rodillos y como se cortan las raíces y hojas en el avance.

Las máquinas descoladoras constan de rodillos con filos que giran sobre su eje y con el movimiento hacen avanzar a la cebolla y va cortando/arrancando las hojas y las raíces (figura 16). Las máquinas para el cepillado, constan de un cepillo que gira sobre su propio eje y que gracias al avance de la cebolla por los rodillos de corte “cepillan” a la cebolla y le sacan la tierra. Y por último las máquinas para el embolsado constan de una especie de canaleta calada que va aumentando su diámetro por sobre la cual la cebolla se desplaza e ingresa porque cae en pendientes donde son recibidas por operarios y cuelga una bolsa donde ingresa desde la pendiente.

Procesamiento mecánico en galpón de empaque

Por último, la poscosecha puede realizarse en el galpón de empaque. Estos espacios son grandes lugares de trabajo cubierto y con infraestructura especial (baños, uso de elementos de seguridad). Este sistema tiene las ventajas de que se puede trabajar independientemente de las condiciones climáticas.

El procesamiento se inicia con el ingreso a la línea volcada de la cebolla, por lo general se utilizan volcadores de Big Bags que depositan al producto sobre tolvas o mesas dosificadoras que permiten un ingreso controlado de los bulbos a la línea de empaque. Se debe contar con un regulador de velocidad electrónico o mecánico, para permitir la regulación del avance del producto (Pazzi, 2009).

En el galpón de empaque la cebolla ingresa a la línea de procesamiento y va recorriendo todo el circuito hasta llegar a calibración para su posterior selección. Las etapas se pueden

describir en las siguientes los Volcadores de bins o Big Bags (1) de la cebolla las atrapan en tolva de recepción; (2) luego se dosifica (3) la cantidad de cebollas se desplazan a la línea donde se las cepilla y aspira. Luego en una mesa de selección (6) se envían las falladas al depósito de descartes (7); donde se realiza una pre Selección por tamaño; luego se desplazan a las máquinas calibradora (9) a una mesa selección (10); donde se ubican las Embolsadoras-pesadoras automáticas (11); las que corresponden a las Embolsadoras-pesadoras automáticas exportación (12) y por las cintas para mercado interno; y Embolsadores mercado interno (13); y la Calibradora ajuste mercado interno (14) (Pazzi, 2009).

Sobre el envasado

El envasado puede ser en el campo y se lo define por su peso en bolsa de red, con peso neto de 20 a 25 Kg, dependiendo del mercado destino. El mercado determina también el tipo de cierre de los sacos: si su destino es el mercado externo, los sacos son cerrados a máquina dejando cierta soltura. Pero si se destinarán al mercado interno se utilizará la costura será manual, quedando el envase rígido. Los envases deberán tener una correcta identificación ya sea mediante un rótulo, etiqueta o faja y debe tener en estas las siguientes leyendas: 1) Especie; 2) Cultivar; 3) Zona de Producción; 4) Tamaño o calibre; 5) Peso Neto; 6) Nombre del productor o exportador; 7) Marca comercial; 8) Grado de selección; 9) Producción Argentina y 10) número de habilitación del empaque (Pazzi, 2009).

Comercialización de la cebolla

Con respecto a la comercialización, el tipo de venta más común es de forma directa en el campo del productor. El productor tiene una actitud bastante pasiva porque espera que el comprador se acerque al campo para realizar la operación. Es el comprador quién tiene una actitud más apropiada para una operación de compraventa, ya que recorre varios establecimientos buscando la mercadería que más le convenza. En este tipo de transacción el comprador es quien tiene más poder de negociación a la hora de discutir el precio (Pazzi, 2009). Puede realizarse de dos formas, en el primer caso el comprador puede comprar la cebolla en la pila, haciéndose cargo de los gastos de la descolada, la embolsada, la bolsa y la carga en el camión. La unidad a comprar es la bolsa de 25 Kg se paga por la bolsa que sale de la pila. En el segundo caso el comprador adquiere la cebolla ya embolsada, en este tipo de operación, el comprador solo se hace cargo del costo de la bolsa y de la carga al camión.

También se comercializan en bolsas de 25 kg y generalmente realizan este tipo de operaciones los compradores brasileños ya instalados en la zona del valle (Pazzi, 2009).

Por otro lado, la venta a consignación en los mercados concentradores que consiste en entregar la mercadería a agentes que operan en mercados de Buenos Aires o en distintos mercados del país. Esta modalidad solo la pueden realizar aquellos productores que tengan contactos con alguna empresa exportadora las cuales trabajan principalmente con la Unión Europea, el productor debe hacerse cargo de los gastos hasta colocar las bolsas paletizadas en el puerto.

Como se observa en lo enunciado en este apartado, la producción de cebolla consiste de diversas etapas de tratamiento del producto para su comercialización. En cada una de esas etapas intervienen de manera directa (productores, trabajadores) e indirecta (comercializadores minoristas y mayoristas) diversos actores que ocupan distintos lugares de poder y peso en relación a la cadena productiva de la cebolla en VBRC.

3.5 Actores que intervienen a lo largo de la cadena de valor de la cebolla en VBRC

Como hemos visto, la comercialización de cebolla proveniente del VBRC presenta diferentes etapas donde intervienen diversos actores a lo largo de la cadena de valor de la cebolla. Se pueden agrupar por cómo se desempeñan en cada etapa del sistema productivo.

Productores de cebolla del VBRC

Dentro de los productores, se pueden agrupar por la cantidad de hectáreas producidas. Los Grandes productores de cebolla, se caracterizan por adquirir la cebolla en el campo pero realizar las tareas de poscosecha en los galpones de empaque. En la zona productora hay alrededor de 72 galpones de empaque y el proceso se encuentra mecanizado o semi-mecanizado. Es el mayor grado de valor agregado que posee esta actividad primaria.

El productor empresario, en la zona son aquellos productores que poseen más de 500 hectáreas de campo y destinan 50 hectáreas por año al cultivo de cebolla. También se dedican a la producción de girasol y alfalfa para semilla y rollos (Pazzi, 2009).

Los productores familiares capitalizados dedican 10 a 20 hectáreas para la producción de cebolla. Su estrategia productiva se centra en la producción, ignorando aspectos de la comercialización (Pazzi, 2009)

Por último, encontramos a los productores minifundistas o familias productoras, se pueden englobar como parte del sector de la agricultura familiar. Producen en pequeñas superficies, de 2 a 10 hectáreas por año ya sea en campo propio o arrendado. Una característica relevante que da cuenta de la complejidad del sistema productivo es que además de dedicarse a su propia producción, salen a ofrecer su mano de obra a otros productores en actividades de riego, arrancada, descolado y embolsado. Por lo general, son de origen boliviano y del norte argentino que vinieron años anteriores a trabajar en este cultivo. Venden su producción en la pila tanto a comercializadores brasileños como a argentinos.

Trabajadores de la producción de la cebolla del VBRC

Dentro de los trabajadores de la producción cebolla, encontramos a la denominada cuadrilla quiénes realizan las tareas de cosecha (armado de pilas) y poscosecha (descolado, cepillado, calibrado y embolsado) a campo. Se caracterizan por ser personal subcontratado, esto significa que no son contratados directamente por quienes sembraron la cebolla sino por distintos comercializadores de cebolla que compran a los productores. La situación laboral presenta un alto grado de informalidad porque se encuentran involucradas figuras que profundizan la informalidad de la labor, sumado a que gran parte de ellos suelen ser trabajadores golondrina.

Las cuadrillas muchas veces son recolectadas por un autobús con otra figura llamado cuadrillero que distribuye a la cuadrilla en los campos que requieren de estas labores. La remuneración es por cantidad de bolsas de cebolla obtenidas durante alrededor de 10/12 horas de trabajo, esto significa que cuanto más producen mayor es su ganancia. Como práctica cultural que es aprendida es una condición que se adquiere con el tiempo, y que implica un tipo específico de conocimiento. No existen utensilios ni artefactos específicos para esta labor, cada trabajador transporta su herramienta de trabajo que puede ser: un cuchillo, trincheta, navaja como ya describimos en anteriores apartados. Este sector se nuclea en la agricultura familiar. Dentro de las organizaciones sociales que representan el universo de los trabajadores cebolleros se encuentran el Movimiento de Trabajadores Excluidos (MTE).

Lograron englobarse en el Sindicato Unión de Trabajadores de la Economía Popular (UTEP) que se creó en el año 2019 también y el MTE - Rural.

Los trabajadores de los galpones de empaque incluyen a los trabajadores que procesan en espacios cerrados semiabiertos y que según la normativa que los regula poseen condiciones sanitarias, de higiene y de seguridad en el trabajo mejores que los operarios que trabajan directamente en el campo. Esto incluye la utilización de barbijos, guantes, ropa de trabajo, así como el cumplimiento de una jornada laboral en una infraestructura construida y acondicionada para la labor.

Los dueños de PyMES y metalúrgicas

Cerca de la zona productora existen diversas empresas o microempresas que fabrican maquinaria para la agricultura familiar o para el procesamiento en galpones de empaque tanto para el proceso de cosecha como de pos-cosecha de cebolla o ajo otra producción común en la zona. Por general, para la poscosecha fabrican máquinas descoladoras para diferentes escalas de producción, mayoritariamente para bajas escalas de producción, y artefactos semi mecanizados para el cepillado y para el embolsado de las cebollas. Las últimas poseen requerimientos especiales por que las cebollas se embolsan por tamaño y realizan tareas de mantenimiento de las mismas. Existen también grandes industrias productoras que además de producir maquinaria comercializan importada.

Mercados de destino de la producción de cebolla del VBRC

Con respecto a los mercados, se pueden identificar los mercados mayoristas. Los mercados mayoristas se encuentran ubicados en las grandes ciudades. Reciben mercadería proveniente del campo o de los galpones de empaque y comercian con los mercados minoristas, las cadenas de supermercados y las cadenas de restaurantes. El mercado central de Buenos Aires (MCBA) es el más importante que existe en Argentina, como en muchas hortalizas es formador del precio de la cebolla, además, cuenta con oferta a lo largo de todo el año.

El mercado interno, se destina al Mercado Central de Buenos Aires es el centro comercializador de frutas y hortalizas que abastece a la Región Metropolitana y al Gran Buenos Aires. Es el principal centro de comercialización de frutas y verduras del país y uno de los más importantes de América Latina. Abastece a un mercado de consumo de más de 13 millones de personas con alimentos provenientes del interior del país y de la región.

Cabe destacar, que existe una gran cantidad de operadores que se instalan en la zona, durante todo el período de comercialización y luego vuelven a su lugar de origen. Alquilan o poseen galpones, compran cebolla al productor en la pila y luego realizan las tareas de posproducción en esos galpones.

Los compradores locales son operadores que están relacionados con el negocio de la cebolla desde hace muchos años y han sido muchos de ellos productores y operarios en los galpones. Son agentes independientes que tratan de comercializar la cebolla en el mercado central de Buenos Aires y algunos llegan a introducir mercaderías en el mercado brasileño. Compran la cebolla en pila y luego realizan los procesos correspondientes en los galpones de empaque o en el campo.

El mercado exterior, la exportación incluye a empresas exportadoras que manejan grandes volúmenes, tienen un trato comercial más fluido con Europa y no solo comercializan cebolla, sino que también lo hacen con ajo, pera, manzana, etc. El modo de operación va desde el trato con empresarios europeos donde se aseguran que tiene destino y obtienen una ganancia por la compra y la venta, o sin mercados asegurados introduciendo la mercadería en Europa y una vez allí intentar conseguir compradores. A este mercado, sólo pueden acceder por normativa la producción procesada en galpones de empaque (Pazzi, 2009).

Por esta razón, otro actor que se involucra en casi todas las etapas de producción, es Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) el organismo encargado de la preservación y control de la sanidad animal y vegetal, la calidad, higiene e inocuidad de los productos agropecuarios e insumos y alimentos de su competencia. También es la autoridad de aplicación que regula los establecimientos productores de hortalizas como la inocuidad en la cadena de comercialización. Las normativas que incluyen: Ley 19587/72 Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo y Resolución 130/2009 - Protocolo de Calidad para Cebollas Frescas Argentinas.

Los empacadores deben estar inscritos en el organismo de control (SENASA). Y en estos galpones se realizan tareas de clasificación y descolado. En los últimos años se ha podido observar cómo se tuvieron que adaptar a los protocolos de exportación a Europa para poder trabajar cebolla con ese destino.

Como actor que interviene en la cadena de valor, las Grandes Cadenas de Supermercados y empresas concentradas, se caracterizan por comercializar la cebolla a consumidores finales o la utilizan como subproductos en la producción de alimentos derivados. Pertenecen dentro de la cadena de valor a los mercados concentrados de alimentos y son los eslabones más poderosos de dicha cadena. Por lo general también son formadores de precios, ya que se ocupan del transporte y distribución en sus sucursales.

Por último, los consumidores, el consumidor argentino no exige una cebolla de calidad como si exigen consumidores extranjeros, esto no favorece la diferenciación del producto. Se inclina por las cebollas bronceadas de tamaño mediano mientras que el consumo de cebollas blancas o rojas es muy escaso (Pazzi, 2009).

3.6 Problemáticas asociadas a la producción de cebolla en el VBCR. Caracterización y descripción

3.6.1 Problemáticas sociales

Las transformaciones económicas de la década de los noventa en el VBRC concluyeron en un proceso de atracción poblacional que profundizó las situaciones de pobreza, precarización y marginación sociocultural derivadas del cultivo intensivo. La pobreza estructural de la región se muestra en el indicador de hogares con necesidades básicas insatisfechas, que refleja aumentos por encima a la media provincial (un 19% en Villarino y casi el 17% en Patagones, frente al 14% en la 16 provincia) (Gorenstein, 2005).

Silvia Gorensteing señala (2005) la problemática de la falta de regulación del Estado sobre la actividad. En especial, la falta de adecuación de la normativa vigente para el trabajo rural temporario. Los compradores y productores se enfrentan al panorama de contratar a trabajadores en condiciones ilegales. Siguiendo esta visión, la figura del cuadrillero es un emergente que propicia flexibilizar la distribución de la mano de obra y posibilita sostener la falta de cumplimiento de la legislación (Gorenstein, 2005).

Sumado a lo mencionado por Gorenstein, aunque no hay estadísticas en la zona de estudio respecto a las consecuencias clínicas que genera la actividad en los operarios, en las entrevistas y encuentros con los técnicos de la Estación Experimental del INTA Hilario Ascacubi (EE Hilario Ascacubi), y de jornadas de trabajo con los operarios, se identificaron

problemas de salud asociados a la poscosecha manual. La realización de cambios de postura, de forma rápida, así como la adopción de posturas forzadas obliga a realizar movimientos repetitivos y adoptar posturas, que pueden implicar alteraciones músculo esqueléticas. Las patologías de mayor incidencia son las de hombro, cuello, espalda y rodillas. Las consecuencias más frecuentes por una manipulación incorrecta suelen ser musculares, tendinosas y articulares y las más frecuentes por postura forzada suelen ser lumbalgias, neuropatías por presión, síndrome del túnel carpiano, etc.

Otras consecuencias que surgieron tanto de los técnicos del INTA, como de los intercambios con los trabajadores derivan de la exposición a las condiciones climáticas hostiles, producto de la ausencia de infraestructura que los proteja del frío, los rayos del sol, las lluvias, los vientos, etc. Al desarrollarse la totalidad de la jornada laboral a la intemperie, se ven expuestos, entre otros aspectos, a las radiaciones solares. Estas tienen efectos adversos sobre la salud humana, causando la aparición de quemaduras solares, cánceres cutáneos basocelulares y de células escamosas, melanoma, cataratas, fotoenvejecimiento e inmunosupresión; causados por las radiaciones ultravioletas.

El uso de herramientas manuales inadecuadas, ya sea por su excesivo peso, por su forma y características (la empuñadura no se ajusta a la mano, obliga a que la muñeca esté desviada de su posición natural, la hoja es demasiado larga o demasiado corta) puede obligar a mantener una postura forzada de la muñeca, así como realizar unos esfuerzos musculares excesivos. Una empuñadura que no se ajuste a la mano del trabajador hace que éste precise hacer más esfuerzo para sujetar el cuchillo, o incluso riesgo de corte. Una empuñadura mal orientada obliga a mantener posturas penosas de la muñeca, tales como desviaciones cubitales (desviación de la muñeca hacia el meñique) o flexiones excesivas de los dedos; también los extremos angulosos se clavan en la piel, dificultando la circulación en la zona. La combinación de posturas forzadas de dedos y muñeca combinadas con esfuerzos excesivos y falta de descanso pueden dar lugar a trastornos músculo esqueléticos de distinta índole (molestias y dolores en músculos, tendones y ligamentos, hinchazón de la zona e incluso afecciones en los nervios que irrigan la mano) (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, s/f, Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024).

Otra circunstancia detectada por los técnicos y los operarios es la inexistencia de elementos de seguridad a la hora de trabajar también los expone a problemas de salud, como el peligro a agentes externos tales como la viuda negra, especie peligrosa de araña, habitué de paisajes rurales, incluso en galpones, depósitos y viviendas rurales, abundando en los suelos, fardos, bolsas de cereales, rastrojos y plantaciones de cultivos (Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024).

También se identificó la presencia de enfermedades que suele afectar a la producción de cebolla como es el caso de hongos y bacterias que repercuten en la salud de los descoladores que trabajan de forma manual en el campo. Estos agentes infecciosos pueden causar problemas respiratorios y oculares que en casos extremos derivan en graves consecuencias⁷.

3.6.2 Problemáticas asociadas a la informalidad del sistema de producción de la cebolla en VBRC

Como ya mencionamos, la cuadrilla es el equipo de trabajo encargado de realizar la poscosecha de forma manual. Se requieren por hectáreas entre 14 a 16 personas para realizar todo el proceso de poscosecha. Este grupo de personas trabaja alrededor de 12 hs por jornadas aproximadamente y va migrando de campo en campo. El cuadrillero, que se encarga del transporte es el intermediario entre el productor o comprador y el equipo de trabajo, es un actor invisible legalmente y fundamental en esta etapa productiva. Su labor específicamente es recolectar la cantidad necesaria de jornaleros para procesar la cantidad de bolsas que le son encargadas por los compradores, que pueden comercializar directamente del campo a los mercados internos o al galpón de empaque. Es quien fija la cantidad de bolsas a procesar (número x demanda por el comprador) y los jornaleros deben procesarlas en la jornada laboral y es la figura encargada de realizar el pago a quienes procesaron la cebolla.

Algunos aspectos relevantes para destacar de las fuentes analizadas⁸, el cuadrillero no se considera una figura que propicia la informalidad de la labor, lo asocia al modo en que culturalmente se encuentra arraigada la práctica en la zona. Ni el cuadrillero, ni los jornaleros se encuentran regulados por normativa específica como sí ocurre en los galpones de empaque.

⁷ Si bien no existen documentos que especifiquen las consecuencias sobre la salud de los operarios que tienen las prácticas de poscosecha manual se identificaron diversas en las jornadas de trabajo con los productores y de los intercambios con los técnicos de la EE Hilario Ascasubi.

⁸Diversos documentales y artículos periodísticos dan cuenta de la relación entre los diversos actores entre ellos la figura del cuadrillero: <https://infovillarino.com/noticias/-historias-de-vida-en-la-produccion-cebollera-de-villarino-y-patagones>

Sin embargo se destacan el control sobre el trabajo infantil y son frecuentes la presencia del Ministerio del Interior, que regulan que se encuentren documentados.

3.6.3 Problemáticas económicas. Rendimiento, pérdidas y calidad de la producción

Dentro de los problemas reconocemos a los grandes productores en las mejoras tecnológicas para mejorar tanto la calidad del producto final como aumentar el rendimiento en relación a la cantidad de producción durante la jornada de trabajo y reducir la pérdida. Por esta razón muchos galpones poseen tecnologías de conservación en grandes sistemas de refrigeración, que evitan las pérdidas de la conservación tradicional en el campo. Con respecto a la calidad del producto final una problemática presente en los galpones de empaque (que no se presenta en la pos-cosecha manual) es la calidad del corte, ya que la máquina descoladora “arranca” las raíces y las hojas, y este tipo de producto no puede ser destinado al mercado de exportación. Distinto es el corte manual que es más limpio y la calidad de la cebolla si permite la exportación.

Por otro lado, las pérdidas económicas asociadas a las prácticas locales de conservar (pila) la cebolla a campo son una problemática recurrente en las cosechas. Cómo se observa en la Figura 17 la producción queda dispersa en el campo y no permite su uso con otros fines. Además este sistema de conservación propicia la proliferación de enfermedades y la pérdida de la producción por condiciones climáticas extremas. En Hilario Ascasubi en temporadas más húmedas se presentan enfermedades como la “bacteriosis” o “pico de agua”, ocasionada por un conjunto de bacterias que generan pudriciones en el almacenaje de la cebolla. En épocas de baja humedad no se presentan estos inconvenientes, pero en años húmedos las pérdidas alcanzan el 40% como se observa en la figura 18⁹ (Baffoni, 2019).

⁹ <https://www.revistainternos.com.ar/2019/04/el-inta-busca-optimizar-el-manejo-pos-cosecha-de-cebolla/>

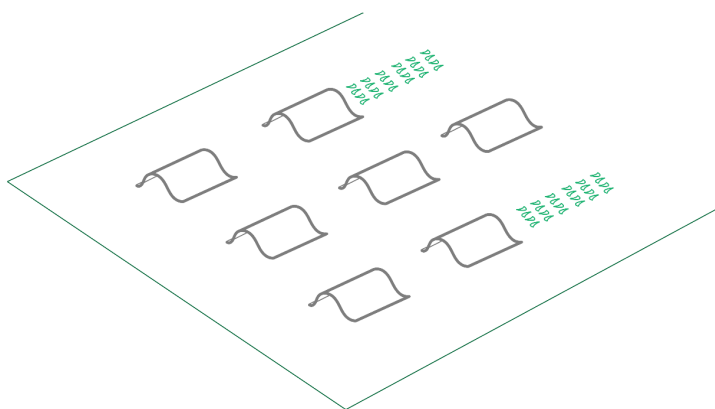


Figura 17. Modo de distribución en el campo de la cebolla en proceso de estacionado tradicional.



Figura 18. Ejemplo de pérdidas, campo inundado con las cebollas distribuidas en forma de pila.

3.7 Innovación en el método de conservación EE Hilario Ascasubi. Tecnología que da origen a la poscosechadora de cebolla campo

En la zona productora se localiza la Estación Experimental Hilario Ascasubi del INTA (EE Hilario Ascasubi). Esta última junto a otras seis estaciones experimentales (Balcarce, Chacra Experimental Integrada Barrow, Bordenave, Cuenca del Salado y Cesáreo Naredo), pertenece al Centro Regional Buenos Aires Sur del INTA. La institución se creó en 1957 y extendió su área de acción a Pedro Luro y Mayor Buratovich hacia 1968. En la actualidad comprende a los partidos de Villarino y Patagones. Las áreas de trabajo más importantes son la investigación aplicada, experimentación adaptativa y extensión en distintas especialidades. La estación experimental también desarrolla alternativas productivas para los pequeños y medianos productores del área del Partido de Villarino. Favorece la diversificación productiva

y el mejoramiento de los canales de comercialización de los productores familiares del VBRC (Ferrelli, Fittipaldi y Trelles, 2012).

En este marco se llevó a cabo el Proyecto pequeños productores del sur bonaerense (PEPROSUBA) como antecedentes de trabajo del EE Hilario Ascasubi con el sector de los trabajadores. El objetivo del programa era trabajar con las familias migrantes, a través de reuniones con los productores para detectar los distintos problemas de marginalidad. Así se diagraman distintas estrategias de intervención basadas en el desarrollo de tecnologías, capacitaciones y organización (Ockier, 2004).

Desde la EE Hilario Ascasubi se propuso otra manera de conservación de las cebollas, en Big Bag (tela) o bins (madera) como se observa en la figura 18. Este sistema permite que los bolsones puedan disponerse en galpones, tinglados o zonas del lote menos inundables, previniendo en principio pérdidas por inundaciones. La propuesta traía también otras ventajas: esta disponibilidad de la mercadería permite al productor aprovechar las subas puntuales de precios en el mercado (muy comunes en la horticultura por eventos climáticos). Partiendo de la premisa de mover la producción en Big Bags hacia espacios semi cerrados y cubiertos de la inclemencia del clima esto acompañaba y daba soluciones a otra problemática: cambiar el método actual de curado a campo permitirá también mejorar la calidad del trabajo de los operarios. De esta premisa se compatibilizan dos problemáticas: mejorar la conservación de la cebolla y humanizar las labores de poscosecha (Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024)

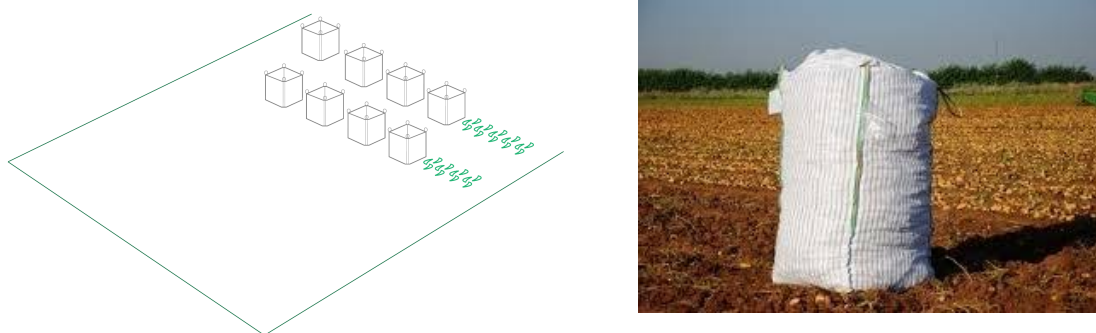


Figura 19. Situación proyectada de distribución de la cebolla en el campo en el sistema de conservación en Big Bag.

La dificultad de adaptación de esta metodología radica en los costos que representa. Aunque no son altos, poner la cebolla apilada en el campo tiene costo cero, mientras que cada bolsón debe adquirirse a un valor de 7 dólares (a valores del año 2016). El otro costo que no tienen los productores es el de retirar los bolsones de mercadería con un tractor hacia una zona alejada del lote. Si bien hay que optimizar la tecnología vinculada al arrancado de cebolla (no es el mismo para el almacenaje en pila) es una tecnología en desarrollo y en evaluación que tiene cierta validez. No lo realiza ni el 5% de los productores, pero la propuesta permitía definir un envase para pensar el flujo de la mercadería para pasar del campo al procesamiento (Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024).

Se realizaron pruebas de conservación y se cotejó el nivel de resistencia de los bulbos en el curado tradicional con el nuevo sistema. Este último demostró tener las mismas capacidades de resistencia y conservación que el tradicional, por los beneficios del nuevo sistema que contribuye a la rotación de cultivos (Mg. Juan Pablo Damico, Estación Experimental INTA Hilario Ascasubi, comunicación personal, 10 de enero de 2024). El sistema de conservación en Big Bag investigado en el INTA EE Hilario Ascasubi propone un cambio en las dinámicas del sistema socio técnico consolidado y en consecuencia en el sistema de producción (cosecha, poscosecha y comercialización). Las transformaciones pueden observarse en el nivel tecnológico, social y organizativo (Figura 19). En el nivel tecnológico se propone una forma distinta de la conservación de la cebolla, a nivel social dispone las cebollas cosechadas de una manera diferente lo cual permitiría pensar en el acceso a las mismas desde posiciones

de trabajo más cómodas, fomentando transformaciones en las labores de poscosecha tradicionales. A nivel organizativo y ambiental, dispone la producción en el campo de modo que el mismo queda despejado para otros cultivos.

En ese marco, en agosto del año 2016 en el Taller de Diseño Industrial V, que se encuentra dentro de las últimas materias de la carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Artes (FDA) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), se presentó la problemática del VBRC a un grupo de estudiantes que optaron por elegir el tema para desarrollar el trabajo final de la materia. Los técnicos del IPAF Región Pampeana propusieron el nuevo sistema de curado de cebolla en Big Bag para despejar aunque esta no fue condicionante. La problemática que plantean como premisa de trabajo en el aula era mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores de la poscosecha de cebolla en el VBRC. De esta experiencia surgió el objeto de estudio la PCAC.

3.8 Comentarios finales

Concluimos el capítulo destacando la relevancia que tiene la cebolla dentro de la producción de alimentos a nivel internacional y nacional. Desde la perspectiva de las AST el sistema productivo de la cebolla en el VBRC, sigue el criterio determinista para construir el funcionamiento de una tecnología. En términos de procesos de co-construcción, este criterio no sólo abarca artefactos y sistemas (medios de producción considerados en cuanto capital), sino también capacidades productivas y trabajadores (considerados en función de su capacidad de generar plusvalía) (Thomas y Santos, 2020). La normativa, los actores y la cadena productiva fueron configuradas con el fin de mejorar el rendimiento y la producción, lo mismo que las cadenas de valor y los mercados de inserción de la producción.

Debido a que la regulación sobre el trabajo con las cebollas sólo destaca lo que ocurre con la de exportación se aplica en los sistemas tecnológicos que tienen como destino el mercado internacional los galpones de empaque. Como la producción destinada al mercado interno no requiere estos estándares de calidad y es la que generalmente es procesada a campo, no se había cuestionado hasta el momento los modos de producción a campo.

Las condiciones de trabajo son producto de la correlación de elementos que priorizan determinadas cadenas de comercialización, sobre otras. En este sentido la normativa citada demuestra que cuando el cultivo intensivo de cebolla se establece en el VBRC a principios de

la década de los noventa y el contexto político económico acompaña y favorece ciertos mercados sobre otros, propicia un alto grado de informalidad en la cadena productiva. De esta manera, se diseñó normativa que si bien mejoraba las condiciones de trabajo y establecía establecimientos particulares para su procesamiento como son los galpones de empaque, no contempló la totalidad de las formas y modos de producción de la cebolla, dejando al margen al sector de la población que realiza las labores de poscosecha a campo. La normativa además no regula las condiciones laborales, ni la jornada laboral, lo que sí ocurre con los galpones de empaque. Los trabajadores no poseen formas de contratación específicas además surgen a raíz de estas relaciones de producción figuras como el cuadrillero.

Las prácticas culturales asociadas a la labor y el sistema socio técnico de producción de la cebolla que tienen treinta años de desarrollo en la zona. Pareciera un problema que no puede resolverse por las dificultades de modificar una práctica arraigada. Por esta razón, los trabajadores no lo conciben como un problema. Sin embargo, la irrupción de la hipótesis sobre la conservación en Big Bag permitió desandar una parte del problema, la disposición de las cebollas modificó el acceso de los trabajadores a la cebolla y permitió proyectar otros escenarios de producción.

En el siguiente capítulo nos detendremos en desarrollar cómo a partir de la innovación en el proceso de conservación propuesto por los técnicos de la INTA EE Hilario Ascasubi, se pudieron investigar y trabajar sobre nuevos escenarios, que propiciaban el acceso desde posiciones más cómodas a los trabajadores de la cebolla. De esta instancia, de centrar el problema en esa línea de trabajo se proyectó una tecnología que dispone el trabajo enfocado en las labores de poscosecha manual, la Poscosechadora de Cebolla a Campo.

Capítulo 4. Trayectoria Socio Técnica de la poscosechadora de cebolla a campo 2016-2023

4.1 Trayectoria socio técnica poscosechadora de cebolla a campo 2016-2023

La poscosechadora de cebolla a campo es el resultado de la detección por parte de los organismos del INTA, de las múltiples problemáticas que se conjugaron en la cadena productiva de la producción de cebolla en el VBRC. Tal como se indicó en el capítulo anterior, las pérdidas económicas relacionadas con los métodos locales de conservación de la cebolla en el campo eran un problema recurrente durante las cosechas. En el marco de los intercambios entre las instituciones del INTA (EE Hilario Ascasubi y el IPAF Región Pampeana), se destacó el caso de la cebolla como tema central para trabajar en el año 2016 con la cátedra de Taller de Diseño Industrial V en la Facultad de Diseño y Arte (FDA) de la UNLP. Este acontecimiento da inicio a la trayectoria socio-técnica de la poscosechadora de cebolla a campo (en adelante PCAC). La misma puede dividirse en tres fases que describiremos a continuación. Este capítulo además responde al primer y tercer objetivos específicos de este trabajo: “describir y analizar las alianzas socio-técnicas presentes en el diseño y desarrollo de la estación de pos cosecha cebolla, y los grupos sociales relevantes intervinientes”; e “identificar los cambios en las reformulaciones del problema mediados por la disciplina del diseño que modifican la materialización de la propuesta en la trayectoria socio-técnica”.

4.1.2 Fase 1 - Diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla a campo 2016-2020

La primera fase se inició en julio de 2016 cuando el IPAF Región Pampeana junto a integrantes del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), presentaron la problemática de la poscosecha de cebolla en el VBRC a los docentes y estudiantes de la cátedra del Taller de Diseño Industrial V. Los estudiantes podían optar por la temática planteada por el IPAF Región Pampeana o por otra propuesta presentada por el Instituto de la Vivienda de la Provincia de Buenos Aires de mobiliario para viviendas sociales. Cinco estudiantes decidieron optar por trabajar con la problemática planteada por el IPAF Región Pampeana. Cabe destacar que en esta instancia de la formación académica de la carrera de diseño, en el Taller de Diseño Industrial V se abordan problemáticas que integran a los estudiantes con prácticas interdisciplinarias articulando con profesionales de otras áreas. Uno de los objetivos centrales de la cursada es que los alumnos trabajen con información proveniente de investigaciones y de estudios de campo (Cátedra de Taller de Diseño

Industrial V, 2017). Los cuatro estudiantes que habían seleccionado la temática de la poscosecha de cebolla trabajaron hasta finalizar el año lectivo en el proyecto.

La presencia del SENASA se debe a que esta institución fiscaliza y controla la aplicación de las normativas que rigen los estándares para la comercialización y exportación de los productos alimenticios argentinos. Como ya mencionamos el IPAF Región Pampeana venía realizando experiencias similares en otras universidades que habían resultado en artefactos y tecnologías para la agricultura familiar. La normativa que podía tener incidencia en el sector de la producción agropecuaria beneficiaba principalmente a las grandes empresas y grupos monopólicos del sector.

Los resultados del ejercicio áulico concluyeron luego de los cuatro meses que duró el ejercicio práctico y finalizó el ciclo lectivo. Para esa instancia las propuestas ya tenían un cierto grado de desarrollo. El ejercicio fue supervisado por parte del equipo técnico del IPAF Región Pampeana, pero el seguimiento de los proyectos fue principalmente coordinado por el grupo de docentes que se aseguraban que cumplieran con los requerimientos de la cátedra. En diciembre de 2016, y con los proyectos ya avanzados, los alumnos visitaron la zona productora y pudieron conocer con más profundidad la realidad socio-productiva de quienes realizan las labores de poscosecha manual. Se llevó a cabo en el marco de una jornada de capacitación y formación de la EE Hilario Ascasubi para productores locales. Si bien el encuentro con algunos productores dejó en manifiesto que las propuestas se encontraban descontextualizadas de la realidad de los trabajadores, fueron recibidas positivamente.

En marzo de 2017 los proyectos fueron presentados a la comunidad educativa. Cabe destacar que sólo llegaron a la etapa de maquetación, es decir maquetas a escala 1:10 que permitían comprender el principio de funcionamiento de las propuestas a nivel conceptual. El resultado fue la presentación de cuatro propuestas que incluían todas las etapas de la poscosecha de cebolla manual. Los casos compartían algunas características, pero proponían ordenar el proceso productivo con algunas diferencias.

Distinguiremos de que se trataban, para comprender mejor la selección de las propuestas:

Unidad productiva móvil A

La Unidad productiva móvil propuesta A buscaba integrar todas las etapas de la poscosecha . La estructura estaba determinada por un chasis rodado organizado de forma secuencial para realizar las operaciones de poscosecha— y por elementos complementarios, como accesos, toldos y plataformas de circulación. La movilidad de la estación está dada por la previa organización de la cosecha de cebolla en un sector del lote y por el acopio en sacos Big Bag. La unidad productiva es el conjunto de mecanismos y de personal encargados del proceso: selección de calidad y descolado; cepillado; calibrado o selección por tamaño; embolsado comercial de 25 kg; recolección de residuos como se presenta en la figura 20. El producto tiene las siguientes características técnicas: sistema de alimentación combinado (motor generador a combustión); elevación de sacos Big Bag; toma de fuerza de tractor (traslado de la producción dentro de la estación); volumen de producción de 960 bolsas por día (24 tn); actividad de 14 operarios y trabajo manual con asistencia mecánica (Revista Tableros, 2017).

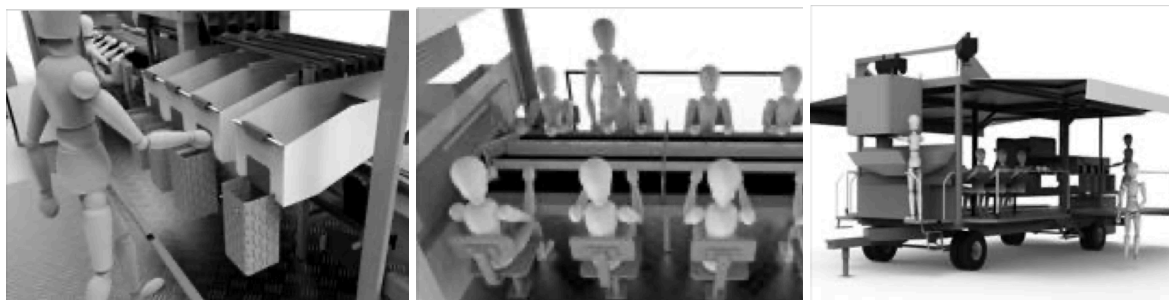


Figura 20. Se observa una de las propuestas de diseño exploratorio que propone una estación de trabajo a campo que parte del Big Bag (Tableros, Propuesta de Bruno Corropolli, 2017).

El Motocultivador propuesta B

Esta propuesta consistió en un dispositivo que incluyó todas las tareas de poscosecha: levantar la cebolla, cortar la raíz y las hojas, limpiarla, seleccionarla y embolsarse por tamaño. Tenía la particularidad de realizar todas estas operaciones de manera mecánica. Poseía siete instancias de trabajo: alimentación, descolado, limpieza, selección por tamaño, embolsado, tareas de los operarios y movilidad. Con respecto a la alimentación, las cebollas que se encuentran en la batea de carga, eran elevadas al sector de descolado mediante una cinta de barrotes que además de transportar los bulbos, realizaba una primera selección de tamaño gracias a la distancia entre los cangilones y los barrotes: las cebollas pequeñas caían y las grandes no entraban. El descolado fue resuelto por una serie de rodillos que hacían rotar la cebolla contra unas cuchillas generando el corte de todos los salientes que poseía el bulbo. Con respecto a la limpieza, por encima de los rodillos de descolado se localizaba una serie de cepillos con forma helicoidal que, además de frotar la cebolla para eliminar los restos de

tierra y las capas en mal estado, hacían avanzar al producto a la mesa de selección de calidad, en la que se retiran las cebollas en mal estado. La selección por tamaño se realizaba después de la limpieza.

Al final de la mesa había correas no paralelas que se abrían. Estas poseían un movimiento que hacía que las cebollas que caían avancen en el mismo sentido. La separación de dichas correas era gradual, lo que permitía que las del calibre 2 (entre 30 y 50 mm) cayeran entre ambas correas antes de llegar a mitad de recorrido. Los bulbos del calibre 3 (entre 50 y 75 mm) caían en la segunda mitad del recorrido y los del calibre 4 (entre 75 y 90 mm) no llegaban a caer y eran expulsados por las mismas correas hacia afuera de la máquina. El embolsado era el final del proceso y se realizaba cuando la cebolla quedaba depositada en la bolsa correspondiente a su tamaño. En cada uno de los sectores de caída había alojado un elemento laminar que guiaba a los bulbos a su bolsa correspondiente; en el calibre 4 la cebolla caía directamente. La tarea de los operarios consistía en la carga y descarga del producto y en el control de sanidad. El primer operario se ubicaba de frente a la máquina y, mediante una herramienta manual, cargaba la batea para comenzar con el proceso. El segundo operario se colocaba en la mesa de control y retiraba las cebollas en mal estado. El tercer operario descargaba las bolsas llenas y colocaba nuevas sin interrumpir el proceso. Una vez en el campo, se podía mover utilizando la tracción de las ruedas. Una vez en el lugar de trabajo, se desplegaba cinta de barrote y cangilones y se procedía a trabajar (Figura 21).



Figura 21. Se observa el diseño exploratorio de la única propuesta que parte del sistema de conservación “pila” (Propuesta de Silvio Inostrosa, Tableros, 2017).

La Unidad productiva móvil propuesta C:

Este diseño poseía algunas características parecidas a la propuesta A y consistía en un módulo que podía ser trasladado a campo remolcado por un vehículo. El módulo una vez colocado en el campo poseía una apertura lateral de ambas caras donde se encontraban los distintos elementos manuales y motorizados que se disponía a modo de cadena de montaje dentro del

módulo. Parte de la premisa, al igual que el caso A, era que la producción de cebolla se encontraba ordenada en el campo en Big Bag. Por medio de la ayuda de una grúa elevadora, el Big Bag se colocaba en el primer elemento de la cadena de montaje que volcaba las cebollas en una mesa con una pendiente. Sobre esta mesa, dos operarios decolaban manualmente y las cebollas caían en un canasto que, con la ayuda de un operario, era volcado a un artefacto calibrador. Por vibración generada por un motor eléctrico, las cebollas se introducían en sus respectivos calibres y se dirigían por una pendiente a las bolsas que se encontraban en los laterales del equipo que, con ayuda de varios operarios, iban renovando las bolsas mientras se iban llenando. Una vez terminada la producción, el módulo se cerraba y se volvía a desplegar si se deseaba continuar la producción en otra jornada laboral (Figura 22).



Figura 22. Propuesta que al igual que la unidad productiva A parte del Big Bag y el volcado sobre una tolva para recibir las cebollas (Propuesta de Sofía Marozzi, Tableros, 2017).

La Unidad productiva móvil D

Esta propuesta parte, al igual que los casos A y C, de la organización de la producción previa en Big Bag. Es un módulo que no disponía la producción a modo de avance lineal entre tarea y tarea, sino que en una organización dispuesta de manera central y una mesa de trabajo común que podían ocupar sentados seis operarios donde realizaban las tareas de descolado. Por otro lado, a modo de brazos, tres estructuras se desplegaba donde por pendiente las cebollas se desplazaban e iban cayendo a las bolsas a medida que avanzaban en los orificios del calibrado. La recarga se generaba porque el dispositivo se colocaba sobre el Big Bag, mediante un sistema de elevación por un motor se depositaba a la altura de las manos de los operarios donde las cebollas caen por gravedad a la mesa de trabajo. A medida que avanzaba la producción, el Big Bag se iba vaciando y, una vez terminado, se avanzaba sobre otro. Para desplazar el dispositivo de un Big Bag a otro era empujado por los operarios (se la

estructuraba para reducir el peso). Se necesitaban para el procesamiento 9 operarios, seis en el puesto y tres embolsando (Figura 23).

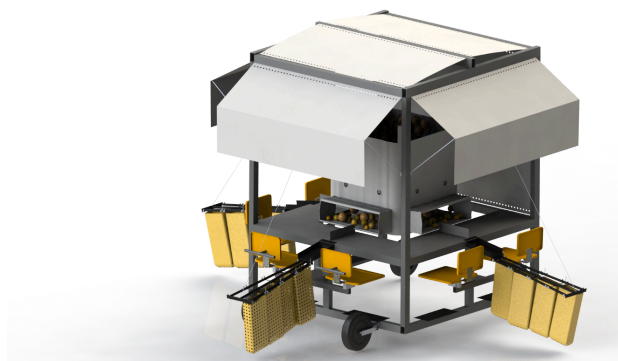


Figura 23. Unidad productiva D, parte de la elevación del Big Bag de apertura lateral para iniciar el proceso de poscosecha (Haag, Tableros, 2017).

Tres de las propuestas mencionadas permitían despejar el campo para la utilización de otros cultivos y ordenaban los desperdicios, facilitando su disposición para su posterior reutilización y mejorando las condiciones laborales de los operarios. El motocultivador partía de la hipótesis que las cebollas se encontraban ordenadas en pilas y no en el sistema Big Bag.

Una vez concluido el ciclo lectivo en 2017, el desarrollo de la propuesta continuó coordinado por el IPAF Región Pampeana. En junio de ese año se realizó una segunda visita a la zona productora, donde se presentaron las cuatro propuestas a los técnicos y se evaluaron las potencialidades de desarrollo.

Durante el año 2018 el proyecto no se continuó, pero por tracción interna en la institución de los técnicos del INTA por la búsqueda de financiamiento y la decisión política dirigir fondos al proyecto, fue retomado nuevamente en el año 2019. La decisión se originó también porque el proyecto tenía la potencialidad de ser fabricado a corto plazo. Entonces ese mismo año se retomó el proyecto y se establecieron los criterios de selección de una de las propuestas. Además, uno de los investigadores de la INTA EE Hilario Ascasubi fue designado como Coordinador del proyecto de investigación y transferencia “Tecnología para optimizar la eficiencia en el trabajo en cultivos intensivos”, de la cartera programática del INTA.

La propuesta Unidad Productiva D, de ahora en adelante poscosechadora de Cebolla a Campo (PCAC) era la que más se ajustaba a la escala humana ya que las mecanizaciones que planteaban los otros casos no acompañaban la naturaleza de los objetivos de la EE Hilario Ascasubi que era contar con un accesorio para el trabajador. El diseño seleccionado se puede entender como un puesto de trabajo que complementa y beneficia el trabajo humano. Se buscaba mejorar la posición del trabajador, sin reemplazarlo. Por otro lado, la incorporación de mecanización de las otras propuestas implicaba un tipo de tecnología con grandes costes que no resultaba rentable en reemplazo de la motricidad fina del descolado manual. El objetivo era mejorar las condiciones de un trabajo no reemplazable o mecanizable que realiza un sector poblacional precarizado.

La propuesta seleccionada constaba de un módulo central fabricado con caños estructurales que disponía a los operarios alrededor del Big Bag. Como mencionamos anteriormente, se partía de la premisa que las cebollas se encuentran previamente estacionadas en Big Bags ubicados en los laterales del lote. Cabe destacar que los mismos poseen aperturas laterales para que las cebollas puedan circular hacia la mesa. El Big Bag se coloca a la altura de las manos de los operarios gracias a un malacate que es previamente elevado con ayuda de los operarios. La estructura tiene una apertura lateral que le permite avanzar hacia las cebollas estacionadas. Una vez desplazado por los operarios hasta el Big Bag el mismo se eleva, los operarios se colocan en sus asientos, abren las aperturas laterales del Big Bag y las cebollas caen por acción de la gravedad a una altura cómoda para el descolado como se observa en la figura 24. Cabe destacar que la PCAC provoca una modificación radical con respecto a la situación y posición de trabajo con el sistema de poscosecha tradicional. Los operarios en esta nueva propuesta se encuentran sentados en una posición de trabajo elevada del suelo, en asientos adecuados para una posición ergonómica y sobre una mesa de trabajo.



Figura 24. En esta imagen se presenta la propuesta seleccionada en situación de trabajo se observa el avance sobre el Big Bag y como se disponen las bolsas calibradas. Fuente: Presentación institucional IPAF Región Pampeana. Propuesta de Haag (2019).

Las mesas de trabajo y los brazos para calibrar y embolsar se encuentran unidos a la estructura modular central y las mesas de descolado junto con la mesa de trabajo poseen una bisagra que les permite elevarse a la hora de abrir y cerrar el puesto de trabajo. La situación de trabajo y de avance del puesto sobre la producción es presentado en la figura 25.

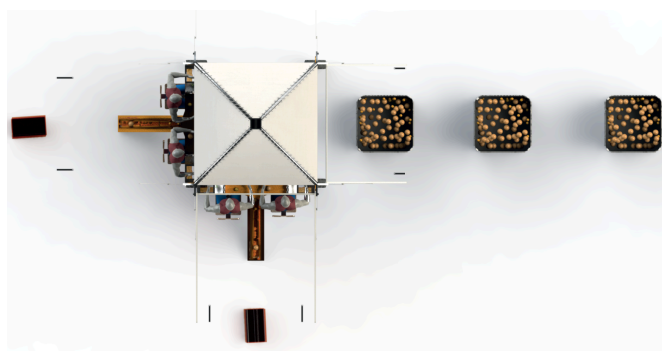


Figura 25. Vista plano superior de la poscosechadora de cebolla de trabajo en situación de trabajo y avance sobre el Big Bag. A la derecha se observa la cebolla conservada en Big Bag y a la izquierda las ya empaquetadas para su comercialización. Fuente: Propuesta de Haag (2019).

Desde los equipos técnicos de los organismos del INTA se produjeron documentos e informes técnicos que daban cuenta de las ventajas de la implementación de la estación de trabajo en las tareas de poscosecha a campo. Con respecto a los criterios de selección de la propuesta se tuvieron en cuenta cinco ejes fundamentales:

- Las condiciones de trabajo

- El impacto ambiental
- Manejo agronómico
- Impacto económico
- La economía local

Con respecto a las condiciones de trabajo, el diseño genera un abrigo para minimizar el efecto del viento sobre el espacio, y el asoleamiento directo sobre los puestos que requieren precisión en el trabajo. Incluye un elevador mecánico “aparejo” para el Big Bag que minimiza los esfuerzos de carga. Define posiciones de trabajo ergonómicas para el descolado, la clasificación y el embolsado. Los asientos respetan medidas normadas y mandos accesibles para realizar las operaciones repetitivas (llenado de bolsas).

En la dimensión ambiental impide la degradación del suelo ocasionada por los vientos presentes en la zona. Por otro lado, también permite rotar los cultivos lo que reduce la compactación del suelo. La posibilidad de disponer los residuos ordenadamente en la cabecera habilita el compostaje. Se reduce al mínimo la entrada al lote de vehículos con neumáticos de uso no agrícola. El curado en pila produce una ocupación irregular en el lote y dificulta el control de malezas. Siendo esto último un punto crítico ya que solo pueden ser controladas al momento de la cosecha. En general, no suele ser el más adecuado para realizar un control, lo que deriva en mayores usos de energía y agroquímicos (Plan 10 Puestos cebolla, 2021).

Con respecto al trabajo agronómico, el diseño despeja el lote luego de la cosecha y permite hacer un control racional de malezas (mecánico y/o químico). Con el sistema de “pila” se genera una ocupación irregular del lote, dificultando el manejo racional de malezas (recién se “controlan” al momento de la cosecha, que varía en base a condiciones climáticas, precio de la cebolla, operación de venta). En general, ese momento no coincide con el momento más adecuado para realizar un control. Ello deriva en mayores usos de energía y agroquímicos por hectárea cultivada, generando un mayor impacto ambiental y económico. Facilita el cultivo de cobertura práctica que mejora las condiciones de fertilidad del suelo.

Con respecto al impacto económico se disminuyen los trasposos y movimientos de la cebolla durante todo el proceso (de 6 a 1) que contribuyen a minimizar las pérdidas en la cosecha informadas en el Plan de Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (MinAgri,

2018), en correspondencia con los reportes de FAO, que estiman una pérdida del orden del 40% para cultivos como la cebolla (FAO, 2016). El proyecto puede impulsar en el mediano plazo el desarrollo de proveedores locales (la poscosechadora a campo y artefactos asociados como bolsas Big Bag, se basan en tecnologías maduras disponibles en el entramado industrial local) (Contrato de Fideicomiso, FONDAGRO, 2023).

Al igual que las familias productoras, estas PyMEs también son la mayoría en su rubro. Desde la perspectiva del impacto social, las familias, trabajadores/as rurales, contratistas, son las usuarias directas de la tecnología. El carácter innovador del proyecto radica en la posibilidad de disponer de una estación de pos cosecha versátil, de baja complejidad tecnológica, muy bajo costo operativo, fácil de manejar y segura. El equipo mecaniza labores que hoy se realizan de forma manual, puede reducir la jornada laboral y evitar problemas de salud de las familias, asociados a malas posturas, movimientos repetitivos, entre otros (Contrato de Fideicomiso, FONDAGRO, 2023).

En paralelo con el desarrollo e investigación de las potencialidades de la PCAC, luego de acordar cuál era la propuesta que mejor se ajustaba a la situación de implementación en el sistema productivo del VBRC el IPAF Región Pampeana comenzó a relevar junto al SENASA la normativa existente a nivel nacional y provincial que pudiera aplicarse a la PCAC.

En junio de 2019 se realizó una jornada de trabajo de dos días en las instalaciones del EE Hilario Ascasubi para trabajar en conjunto con los actores del territorio los ajustes a la propuesta seleccionada para su fabricación. El primer día se presentó la propuesta a los actores que participaban en la cadena de comercialización de la cebolla que incluyeron pequeños productores, trabajadores, empresarios PyMe, y metalmecánicas de la zona. Aunque participaron grandes empresas de maquinaria agrícola, desde el organismo se priorizó que sea fabricado por una metalmecánica local, más adecuada a la escala.

El segundo día de la jornada constó con la participación de la PyMe metalmecánica “Taller Mamani” que potencialmente podía fabricar el prototipo. Cabe mencionar que el dueño pertenece al sector de la agricultura familiar, ya que su familia era productora y trabajadora con la cebolla. En esa instancia se definieron y modificaron aspectos técnicos de la propuesta presentada en el marco de la cursada. Del intercambio con el técnico del taller se concluyó el

cambio del tipo de ruedas por ruedas de uso agrícola, la ubicación de las horquillas para las ruedas traseras que se encuentran debajo de los asientos para garantizar el giro en 360°, y la marcha atrás sin el uso de pernos que oficiaron de guía.

En octubre de 2019, se produjo la segunda visita a la zona productora. En esta instancia se realizó una jornada de trabajo con los productores y trabajadores en una asamblea del ese entonces Movimiento de Trabajadores Excluidos rama Rural (MTE Rural). La jornada constó de un relevamiento y entrevistas por parte de los técnicos del INTA y los estudiantes, en formato de observación participante donde se indagaron las percepciones y miradas que los actores tenían sobre la problemática. De esas instancias se concluyó que la poscosecha manual, al ser una práctica arraigada culturalmente, no era percibida como un problema urgente o central. En la misma jornada se llevaron a cabo dos instancias de presentación de la propuesta. En un primer momento, a un grupo más reducido que incluía a los referentes regionales y distritales del MTE Rural de las localidades de la zona y, después de esa primera jornada, se presentó el proyecto en la asamblea mensual del MTE Rural con alrededor de trescientos trabajadores y productores donde se resolvió por votación realizar la prueba del prototipo una vez fabricado.

Con la información obtenida de esas jornadas y el intercambio con los potenciales usuarios, se contrató al grupo de diseñadoras que habían realizado el trabajo práctico en la universidad para adecuar los planos técnicos para la construcción del prototipo funcional, por esta razón se re diseñó la propuesta original como se ilustra en la Figura 26. Esto ocurrió en los últimos meses del año 2019, que fueron reajustados en conjunto con los técnicos del IPAF - RP.



Figura 26. Imagen del primer rediseño de la propuesta luego de la jornada de trabajo con el PyMe. Presentación institucional IPAF Región Pampeana (junio 2019).

Alianza Socio Técnica poscosechadora de cebolla a campo Fase 1:

En esta primera fase se puede reconstruir una alianza socio-técnica en la que se alinean y coordinan diferentes elementos heterogéneos que habilitaron un proceso de co-construcción entre la producción de cebolla, prácticas productivas, instituciones de CyT y tecnologías (Figura 27).

El proceso de diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla, se inicia a partir de la intervención de los técnicos de la EE Hilario Ascasubi del INTA que identificaron problemas de productividad y rentabilidad en la producción de cebolla en el VBRC. Entre las alternativas evaluadas para resolver este problema se impuso la incorporación de nuevas tecnologías que reduzcan las pérdidas provocadas por las formas de conservación utilizadas hasta el momento (pilas o Big Bags) y reduzca los tiempos de poscosecha manual. En este punto se sumó al IPAF Región Pampeana que ya venía trabajando en diferentes proyectos con universidades nacionales, en este caso con la cátedra de Taller de Diseño industrial V de la carrera de Diseño de la UNLP.

Cuando el equipo del IPAF Región Pampeana se sumó, incorporó otro problema a la agenda que son las condiciones de trabajo en las actividades de cosecha y poscosecha. Esta fue la premisa que se les propuso a los estudiantes que desarrollaron cuatro alternativas, entre las cuales se seleccionó la PCA. Junto al IPAF Región Pampeana podemos mencionar la presencia del SENASA que comienza a trabajar articuladamente para encuadrar la propuesta seleccionada con la legislación vigente, sumando otro problema la adecuación normativa de la PCAC. Particularmente para identificar en qué tipología podía encuadrarse ya que podía ser entendida como una estación de trabajo o sala de acondicionamiento a campo.

En 2019, se retomó el proyecto con la idea de avanzar en su fabricación y puesta a prueba. Este paso se dio a partir de la designación de un técnico de la EE Hilario Ascasubi como coordinador del proyecto de investigación y transferencia “Tecnología para optimizar la eficiencia en el trabajo en cultivos intensivos”, de la cartera programática del INTA.

Una de las razones que definieron la selección de la PCAC, era que se adecuaba mejor a las capacidades de las empresas Pyme de la zona. Cerca de esta localización existen empresas o microempresas que fabrican maquinaria para la agricultura familiar o para el procesamiento en galpones de empaque de cebolla. Usualmente para la poscosecha fabrican máquinas descoladoras para distintas escalas de producción, mayoritariamente para bajas escalas, y artefactos semi mecanizados para el cepillado y para el embolsado de las cebollas. Las últimas poseen requerimientos especiales porque las cebollas se embolsan por tamaño y realizan tareas de mantenimiento de las mismas, dentro de este grupo se encuentra el Taller Mamani. Asimismo, el tipo de variedad de cebolla que se cultiva en el VBRC, define tanto las características de las máquinas y tecnologías disponibles como los diseños realizados en el

marco de la cátedra del Taller de Diseño Industrial V. De todas las variedades que se cultivan en la Argentina, la Valcatorce INTA, posee una forma esférica, cuando las otras variedades tienen una forma ovoide más aplanada que podría impedir o dificultar que la misma “ruede”. Sin embargo, no está descartado que las otras en relación al puesto de cebolla, presenten similares características.

Dentro de los problemas registrados se presentan la perspectiva de la comunidad académica, la cátedra (los docentes) quienes hicieron foco en el rendimiento económico de la poscosechadora. Si bien el objetivo principal del trabajo práctico buscaba entablar un diálogo con un problema social, el acompañamiento de los profesores se realizó desde una perspectiva determinista y productiva del diseño. Nos referimos a priorizar el rendimiento y la productividad que mejorar las condiciones de trabajo de los operarios.

Los diseños comenzaron a proyectarse en agosto de 2016 y finalizaron en marzo de 2017, la primera instancia de vinculación con los actores y con el medio productivo local fue en octubre de 2016 donde las hipótesis de trabajo ya estaban planteadas y los proyectos con un alto grado de avance. Cuando se realizó la instancia de la primera visita en diciembre del año 2017, se pusieron en contacto los estudiantes con algunos de los actores: dueños de metalúrgicas, y familias productoras, en ninguna instancia pudieron observar directamente el trabajo de la cuadrilla en el campo. La tercera instancia se realizó en junio de 2017, con el ciclo lectivo ya concluido, y los trabajos ya evaluados. Esta instancia sirvió para conocer las opiniones de los técnicos de la EE Hilario Ascasubi que analizaron los trabajos y concluyeron que el diseño más adecuado era el que mantenía el descolado manual. El encuentro puso en relevancia dos situaciones: la primera evitaba la problemática de la utilización de la energía eléctrica o combustible haciendo la práctica más sustentable para el medio. Y la segunda, la permanencia de la labor manual de descolado, que tiene que ver con la continuidad de prácticas locales, que mantienen el trabajo individual.

Esta manera de entender el problema también se detectó durante las jornadas de intercambio con los trabajadores, que se realizaron en el marco de las asambleas del MTE Rural. Considerando esto, si bien manifestaban una actitud favorable con respecto a las potenciales mejoras en las condiciones de trabajo, la poscosechadora propone un tipo de remuneración diferente a la del sistema de poscosecha tradicional. En este último, cada operario realiza todas las etapas de la poscosecha, es decir la producción y ganancia es individual. La

poscechadora de cebolla a campo plantea un sistema de remuneración por grupo de trabajo, que en principio generó una percepción negativa. Sin embargo, avanzada las instancias de intercambio; se concluyó que el escenario donde una familia pueda ser dueña del puesto de trabajo y exigir su utilización para el trabajo (como herramienta de trabajo propia o gestionada por el productor) podía favorecer a la cuadrilla y a los pequeños productores.

Las PyMes productoras situaban el problema en relación al rendimiento de la maquinaria la cantidad de cebolla descolada y embolsada en un tiempo determinado. Sus esfuerzos se centran en mejorar las tecnologías e innovar en las mismas para equiparar la producción mecanizada a la producción manual. En este sector se engloba el Taller Metal mecánico Mamani quien participó de los ajustes técnicos y fue considerado un potencial fabricante del prototipo funcional.

Por otro lado, se presenta la mirada del problema de las cuadrillas, la pregunta era cómo introducir un artefacto, proceso u organización nuevas en un esquema cerrado aferrado a prácticas culturales a la conservación en el campo. La cantidad de producción y el rendimiento fue determinante (cantidad de cebollas procesadas en un período de tiempo determinado) ya que a los trabajadores se les paga por bolsa. El abordaje del problema debía contemplar la perspectiva económica de los productores de cebolla (los intereses de las cuadrillas se asociaba a poder descolar y procesar más cebollas en el mismo o menos tiempo del que lo hacían). Esto significaba que cualquier solución posible dentro de la perspectiva de este actor debía tener en cuenta que se sostenga el volumen de producción del descolado manual a campo.

Análisis desde el diseño para la sustentabilidad en la Fase 1

En la PCAC se trabajó con diferentes herramientas del DfS para dar respuesta a las diferentes problemáticas presentes en la poscosecha de cebolla. Para poder describirlas y analizar cómo se desenvuelven utilizaremos como marco de referencia el abordaje del enfoque multinivel propuesto por Gaziulusoy & Ceschin (2019) donde en un cuadro de doble entrada se muestran las diferentes escalas de intervención del diseño. Este cuadro permite ilustrar y mapear cualitativamente las diversas metodologías de diseño aplicadas en la PCAC.

Se representa con la intersección de dos ejes que limitan cuadros concéntricos que se escalan vertical y horizontalmente (Gaziulusoy & Ceschin, 2019). En los cuadros más pequeños se

muestran las actuaciones y soluciones simples y localizadas; pero a medida que escalamos hacia afuera, nos encontramos con intervenciones cada vez más complejas que consideran sistemas más amplios que incluyen estas decisiones simples y acotadas. En síntesis, el enfoque multinivel nos servirá para graficar cómo las acciones para llevar adelante el proyecto ocurren muchas veces en simultáneo. Se observa lo que Battista, Justianovich et. al (2023) describen como “saltos” entre niveles de complejidad de los sistemas socio-técnicos. Nos proponemos desplegar en cada fase cómo se desplazan las estrategias de diseño esquemáticamente (en qué momento de la trayectoria algunos toman más relevancia que otros) y qué aspectos asociados con los diferentes niveles propuestos por Gaziulusoy & Ceschin (2019) pueden provocar potencialmente cambios en el sistema socio técnico del VBRC.

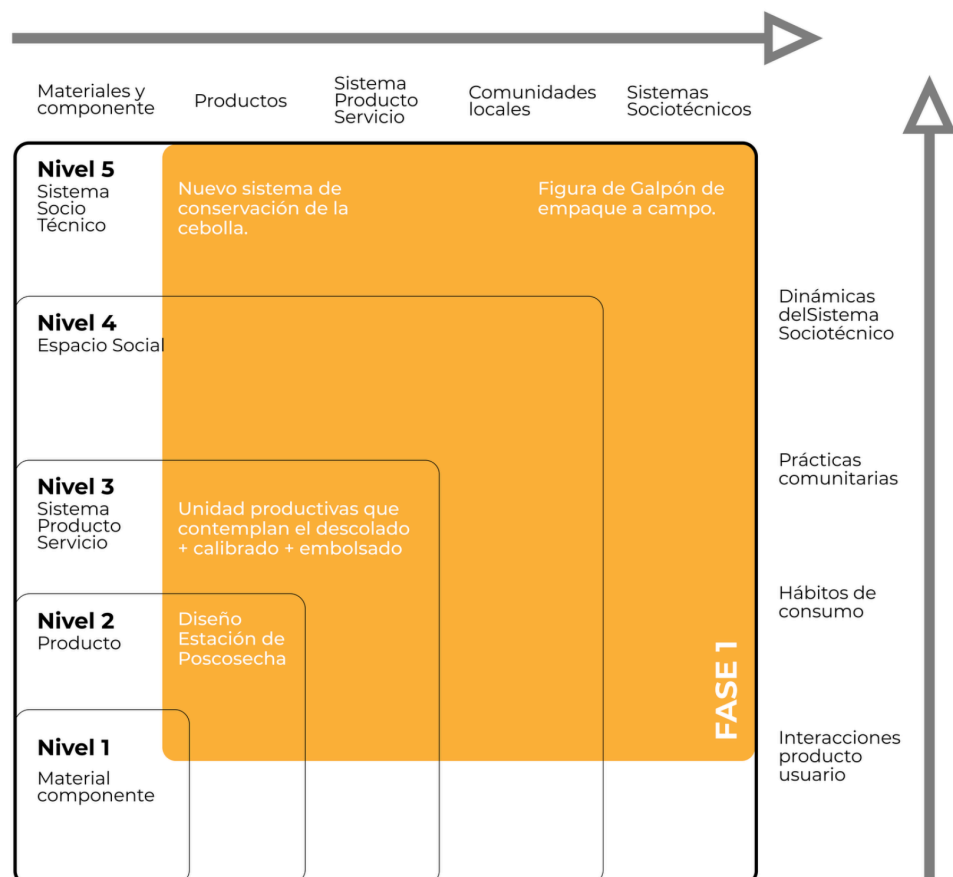


Figura 28. Gráfico multinivel basado en el esquema de Gaziulusoy & Ceschin (2019) para el diseño y desarrollo de la PCAC. Representa cómo se desenvuelve la PCA en las diferentes fases 1. Fuente: Elaboración propia.

Como observamos en la Figura 28, en la fase 1 la PCAC se desenvuelve en diferentes niveles en relación a los avances en el diseño conceptual (idea) y diseño material (ajustes para la fabricación del prototipo funcional). Observamos como en el nivel de producto (2) se ubica el diseño de estación de poscosecha propiamente dicho y a nivel sistema, servicio y producto (3) las unidades productivas que va a contener (descolado, calibrado y embolsado, ordenamiento del residuo). Estas pueden considerarse escalas simples que son inherentes al diseño, pero se engloban en decisiones de los sistemas socio técnicos. Los niveles en los que se interviene el diseño se encuentran desplazados al cuadrante de la derecha en la parte superior. Lo último mencionado sucede porque desde el inicio del proyecto se contempla el diseño desde la potencialidad de los cambios que se podrían producir a nivel de sistema socio técnico, específicamente en el análisis y la adecuación normativa.

La noción de sistema y servicio aplicada al diseño para mejorar las condiciones de trabajo, emergieron en un problema nuevo, que es la división del trabajo comunitario distinto al sistema tradicional. En el primer caso la PCAC propone seis puestos de trabajo para descolado y tres para embolsado. Las labores de poscosecha se dividen en más de una persona por ende el pago por los servicios de pos cosecha se divide. En el sistema tradicional una persona realiza todas las tareas por ende el pago es individual. Esto puede tener implicancias en el nivel de sistema socio técnico y de sus dinámicas y propiciar nuevos escenarios.

Este planteo de división del trabajo introduce la discusión sobre la jornada laboral, la división de la ganancia, el pago mínimo, la exigencia al contratador de la estación de poscosecha para realizar las labores. Se debatieron las diferentes potencialidades: 1) la tenencia comunitaria de un grupo de operarios de la estación como bien de capital o máquina herramienta de la cuadrilla y la venta a los compradores del “servicio de poscosecha”; o que 2) los organismos de control pueden “institucionalizar” la tecnología y que eventualmente, sea un requisito obligatorio para la poscosecha, como un primer paso para mejorar las condiciones laborales.

Es decir, permite proyectar escenarios de innovación y acción de la estación de poscosecha a nivel de sistema socio técnico en los aspectos normativo y ambiental (figura 29). Esta perspectiva puede encuadrarse en la visión sobre las transiciones para Irwin, Kossacoff y “los diseñadores construyen escenarios alrededor de futuros cercanos en que los participantes pueden probar (o imaginarse probando) nuevas prácticas”. Cabe preguntarse si esta discusión hubiera existido sin la introducción de la PCAC en el sistema productivo si hubieran “salido a luz” cómo se desenvuelven las relaciones de poder entre los grupos.

La resolución material de la PCAC puede ubicarse en el enfoque del PSS porque incluye el y los productos que componen la poscosechadora en sí misma y los servicios que permite llevar a cabo en su estructura el descolado, calibrado y embolsado. Como así también el servicio entendido desde la tenencia del PCA como bien de capital por parte de la cuadrilla o del cuadrillero para brindar y vender su fuerza de trabajo.

En esta misma línea, cabe destacar que, si bien en esta instancia el diseño era exploratorio, se puede analizar el rol del diseñador como mediador. La instancia de la jornada de trabajo en la asamblea en el 2019 se puede estudiar desde el concepto propuesto por Manzini de diseño difuso, donde el proyecto fue presentado como propuesta a los trabajadores quienes realizaron sus comentarios que fueron volcadas y tenidas en cuenta para la modificación de la materialidad de la estación de pos cosecha. Sumado a esto, se realizaron varias instancias de trabajo y actividades de co-diseño y diseño difuso. Luego de la selección de la propuesta el equipo del IPAF Región Pampeana evaluó el diseño técnicamente con la potencial PyME metalmecánica que lo iba a fabricar. Era un taller local y se revisaron junto al fabricante los planos de producción y ensamble, cuestiones vinculadas a la distribución de la fuerza, peso de la estación de poscosecha, entre otros.

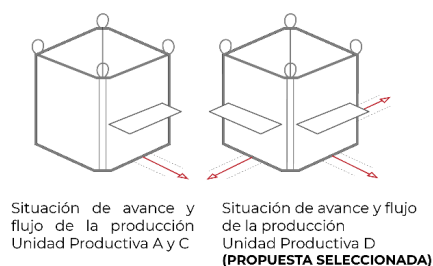
Otra instancia que puede inscribirse en prácticas de co-diseño y diseño difuso fue la presentación de la poscosechadora ese mismo año en un asamblea de trabajadores cebolleros organizados en el MTE Rural. Las instancias de trabajo se realizaron a modo de intercambio, primero con los referentes zonales donde se les presentó la propuesta y en una asamblea ante alrededor de doscientos trabajadores.

Para el diseño para las transiciones todo el sistema socio técnico se articula en relaciones que pueden analizarse como un problema complejo (Rittel y Webber, 1973). Un problema

complejo puede definirse como una situación que no tiene un sólo origen sino múltiples causas, las cuales se interconectan y son interdependientes, afecta múltiples intereses y su resolución de manera “tradicional” podría potencialmente generar otros. Desde la perspectiva de las transiciones, las diferentes estrategias del DfS pueden intervenir en estas relaciones complejas (Ceschin, 2014, Ceschin & Gaziulusoy, 2019). Así, de manera iterativa en las próximas fases se realizan intervenciones que proponen soluciones a las múltiples problemáticas. De esta manera se genera una comprensión más profunda del problema trabajando en las diferentes dimensiones a la vez. Es decir, las soluciones evolucionan y se desarrollan a medida que evoluciona el problema. En este sentido la PCAC propone múltiples beneficios que el proyecto tiene en relación a lo ambiental, lo económico, lo social, lo agronómico y con respecto al desarrollo local.

ASPECTOS DEL DISEÑO MATERIAL

Flujo de la producción



Aparejo manual para minimizar los esfuerzos para elevar el big bag

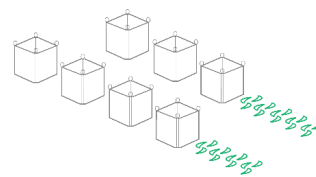
ESCENARIOS QUE PERMITE PROYECTAR

Situación división de labores PCAC

La organización del trabajo permite definir una jornada laboral para los trabajadores y dividir las tareas



Ordenamiento del residuo, control de las malezas



Desarrollo de proveedores locales

Habilita la discusión sobre la propiedad del PCAC: no sólo en manos de la cuadrilla, sino también del cuadrillero, el propio productor, el municipio, entre otros

Ventajas ambientales: Despejar el lote, rotar los cultivos

Figura 29. En este cuadro observamos gráficamente las diferentes decisiones asociadas a la materialidad y los escenarios que permite proyectar la estación de poscosecha a campo. Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Fase 2: Construcción del prototipo funcional y pruebas de factibilidad 2020-2022

Durante los años 2020 y 2021 se construyó y evaluó funcionalmente el prototipo funcional con los potenciales usuarios. Con respecto a la fabricación del prototipo, hubo impedimentos administrativos que concluyeron en la necesidad de encontrar un proveedor y fabricante diferente al taller metalmecánico de la zona seleccionado originalmente y que producía maquinaria para el rubro de la cebolla y había participado de las evaluaciones y modificaciones con respecto al diseño. El criterio de selección del potencial fabricante se guió por las condiciones de contratación más que por requerimientos técnicos o de competencia en el tipo de tecnología. Se definió quién construiría y fabricaría el prototipo funcional, el taller metalmecánico. El taller metalmecánico “Silvio Rodríguez” cumplía con las condiciones y le interesaba producir el prototipo funcional, la empresa se especializa en estructuras metálicas para galpones. El fabricante se encargó de los insumos y los proveedores y se contrató por la entrega del prototipo terminado. Con respecto a los insumos cabe aclarar que se reemplazaron los asientos por un tipo estándar y el aparejo elevador, ambos fueron adquiridos y enviados por los técnicos del IPAF Región Pampeana al Taller en Hilario Ascasubi.

Previo a la construcción del primer diseño, se le produjeron modificaciones que tenían como objeto simplificar la estructura para su producción y utilizar los insumos disponibles en la zona. Una vez finalizado, en el año 2020, la situación de aislamiento por el virus Covid-19, impidió que se pudieran realizar pruebas de factibilidad. Con la flexibilización de las medidas de confinamiento en 2021, se realizó una prueba con los trabajadores y personal de campo de la EE Hilario Ascasubi, donde del relevamiento a la secuencia de uso concluyeron en nuevas modificaciones. Cabe destacar que esos ajustes de taller realizados en el prototipo se llevaron a cabo en el taller de la EE Hilario Ascasubi, por los técnicos y el personal de campo.

En relación al Big Bag se utilizó el diseño con apertura inferior, que es estándar y más accesible económicamente con respecto al stock y disponibilidad en la zona como se observa en la figura 29. Esto condiciona el diseño debido al insumo conseguido, de esta forma se diseñó una pieza que cubre el orificio cuando el Big Bag se encuentra elevado y en posición de trabajo para contener las cebollas. Se plantearon dos alternativas de diseño para solucionar el problema de la contención de las cebollas una vez elevado el Big Bag. Una especie de “pollera” de goma, que sea arrastrada hacia arriba por el bolsón, y que de esta forma extienda

la superficie de la mesa y quede por debajo del bolsón. Este partido fue descartado por cómo se cruza y la geometría irregular de la bolsa. Por esta razón se optó por un piso rígido que complete la silueta de la mesada.



Figura 30. Detalle de la mesa contenedora de las cebollas cuando se eleva el Big Bag que permite que las mismas se deslicen hacia las mesas de trabajo y las cebollas no se caigan. Fuente: Registro fotográfico construcción del prototipo funcional (2021) INTA EE Hilario Ascasubi.

El comportamiento de los brazos elevadores y el malacate estuvo condicionado por el Big Bag estándar como así también la posición y altura de acceso a las cebollas, proyectado para la situación de bolsón con apertura lateral. Con respecto al sistema de elevación del Big Bag se realizaron modificaciones al primer diseño en relación a la altura necesaria para colocar en posición cómoda para la labor. Se propuso elevar la altura del aparejo manual mediante un mecanismo adherido a la estructura principal, que permita elevarlo cuando se encuentra en posición de trabajo y pueda bajarse en situación de transporte.

En el caso de la “mesa de trabajo”, como se grafica en la figura 30, 31 y 32 se simplificó el diseño por un soporte construido con una chapa lisa. En la evaluación preliminar en la EE Hilario Ascasubi se modificó la chapa por unas mesadas cribadas con ranuras para colocar el desperdicio que con la chapa se acumulaba e incomodaba la labor. Por último se le agregó al conjunto mesa de trabajo asiento, una lona a los costados (tipo vuelo de mantel) para que la basura no caiga arriba de los pies de los operarios.



Figura 31. En esta imagen se observa cómo se desplazan las cebollas sobre la mesa contenedora cuando se realiza la apertura inferior del Big Bag.



Figura 32. Detalle del rediseño y simplificación de la mesa de trabajo. Fuente: Registro fotográfico construcción del prototipo funcional (2021) INTA EE Hilario Ascasubi.

En cuanto a los elementos de calibración y embolsado los brazos de clasificación de las cebollas o “rampas” (Figura 33 y Figura 34), la morfología y la estructura se modificaron durante el proceso de construcción y rediseño por intercambios con el taller mecánico y los

técnicos. En este sentido, se pusieron en juego los conocimientos previos del taller ya que habían trabajado en galpones de empaque y fabricado maquinaria para cebolla. Así propusieron el rediseño del brazo, compuesto por tres perfiles trefilados triangulares colocados en ángulo abierto, ubicados con la distancia del calibre de los tres tipos de cebolla que se comercializan. El mismo se ajusta con tornillos a la estructura principal en pendiente para que las cebollas se desplacen (rueden preferentemente) por la gravedad y caigan según el calibre en los vacíos donde por medio de ganchos se colocan las bolsas. Posee dos soluciones para vincularse a la estructura por medio de un tensor a la parte superior de la estructura para evitar que el peso de las bolsas cuando se llenan quiebren la rampa y como se mencionó mediante pernos ajustables en la parte inferior.



Figura 33. Detalle de las rampas calibradoras donde se observa las diferencias de los calibres y como se ensambla a la estructura principal de la estación de poscosecha. Fuente: Registro fotográfico construcción del prototipo funcional (2021) INTA EE Hilario Ascasubi.



Figura 34. En esta imagen se observa la situación de uso del brazo calibrador, como se sujetan las bolsas y como se sostiene tensado a la estructura central. Fuente: Registro fotográfico construcción del prototipo funcional (2021) INTA EE Hilario Ascasubi.

En el año 2021 finalizó la construcción del prototipo. Con el fin de evaluar la tecnología desde IPAF Región Pampeana se elaboraron documentos que permitían registrar las pruebas de factibilidad y los aspectos específicos que se buscaba medir. Con pruebas de factibilidad nos referimos a instancias de prueba con la PCAC con los usuarios que permitían en un tiempo determinado medir y constatar aquellos aspectos e hipótesis sobre el funcionamiento.

Cabe destacar que las pruebas de factibilidad fueron acompañadas por la supervisión y articulación con el SENASA para relevar la normativa que podía aplicarse a la PCA. Específicamente para esta hortaliza se identificó la Resolución 130/2009 - Protocolo de Calidad para Cebollas Frescas Argentinas¹⁰. En el caso de las cebollas con destinos internacionales deben haber sido clasificadas y empacadas en galpones de empaque. Sobre la poscosecha escribe: “El descolado podrá realizarse en forma manual o mecánica, a campo o en el galpón de empaque”. Sin embargo, es aclaratoria para aquellos productos destinados a

¹⁰ La normativa detalla los atributos de calidad de la cebolla exigidos por la Unión Europea, Estados Unidos y los países del MERCOSUR.

exportación para el calibrado y embolsado ya que distingue el “Acondicionamiento en sala de empaque”. Esta situación se presentó en la primera fase, pero el SENASA vuelve a intervenir cuando el prototipo funcional se terminó de construir y fueron posibles las pruebas de factibilidad para constatar la hipótesis del galpón de empaque a campo. La fabricación del prototipo tenía como objetivo demostrar las ventajas en campo. Esta última situación derivó en que desde el IPAF Región Pampeana se comience a proyectar y problematizar la figura de galpón de empaque, ya que la PCAC podía ser entendida como un galpón de empaque en el campo. Para este tipo nuevo de tecnología y herramienta de trabajo, la normativa no daba respuesta concretas.

Por esta razón, como ya mencionamos en la fase 1, desde que seleccionó la propuesta de diseño el IPAF Región Pampeana se comenzó a relevar la normativa existente a nivel nacional que pudiera aplicarse en el caso de la PCAC. Este análisis de la legislación permitió evaluar la potencial implementación de la poscosechadora en el sistema productivo de la cebolla en el VBRC. Dentro de la normativa que podría tener incidencia (además de la aplicada particularmente a las hortalizas) se identificaron la Ley 26.727, de Régimen de Trabajo Agrario, cuya autoridad de aplicación es el *Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación*, que regula el tipo de contratación. La ley especifica que ocurre con el tipo de trabajo “golondrina” derivados de la relación laboral donde la explotación sea de “carácter cíclico o estacional, o por procesos temporales propios de la actividad agrícola”. Es la situación que ocurría con los trabajadores que sólo trabajan en temporada de cosecha y poscosecha y retornan a su lugar de origen. Esta normativa define también cuestiones sobre la higiene y seguridad en los artículos 45, 46 y 47 que incluye la utilización de elementos de seguridad y de protección personal.

Se identificó también la Ley 19587/72, la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo que podía aplicarse al puesto de trabajo. La misma contempla los aspectos vinculados "establecimiento", "explotación", "centro de trabajo" o "puesto de trabajo" definición legal de todo lugar destinado a la realización o donde se realicen tareas de cualquier índole o naturaleza con la presencia permanente, circunstancial, transitoria o eventual de personas físicas y a los depósitos y dependencias.

De esta manera en articulación con SENASA, el IPAF Región Pampeana realizó modificaciones a la PCAC, identificando los requisitos que establecía la legislación. Se

sumaron los baños químicos y la instalación de dispositivos de provisión de agua junto a la estructura, lo último será desarrollado detalladamente en la fase 3.

Pruebas de factibilidad y resultados

En primer lugar, se establecieron una serie de parámetros de qué actividades y tareas durante la utilización de la poscosechadora de cebolla a campo, es decir qué supuestos se buscaba verificar (Tabla 1).

Actividades y tareas	Supuestos a verificar
<i>Transportabilidad / Posicionamiento</i>	1) El traslado al campo y las tareas y acciones para poner a funcionar todos los requerimientos del artefacto (cuántos operarios pueden mover efectivamente la poscosechadora de cebolla sin que requiera un esfuerzo sustancial). 2) Desplazamiento de un big bag a otro desplazarse de un Big Bag a otro fácilmente. 3) Armado y desplegado del puesto de trabajo con facilidad por dos operarios.
<i>Labores que sistematiza</i>	1) el aparejo (asistencia mecánica) permite sujetar y elevar el Big Bag desde un buen acceso, sin esfuerzo físico, con buena visibilidad de la acción. 2) La posición del trabajo es ergonómica en relación a los regules de los asientos. 3) El conjunto “mesa - posición de la operaria/o - posición del Big Bag” permite un buen acceso a la cebolla. 4) La sección de mesa correspondiente a un puesto de trabajo es adecuada para el avance de la producción de la cebolla que se puede procesar.

	5) Las terminaciones superficiales de la mesa y todas las aristas que están en contacto con la operaria/o son seguras, sin presencia de filos cortantes.
<i>Sobre las tareas de descolado</i>	1) La postura de trabajo definida por el conjunto “mesa - posición de la operaria/o” mejoran la posición de trabajo tradicional, si empeoran, mejoran o igualan los tiempos en comparación con la posición de trabajo tradicional. 2) El abrigo minimiza el efecto del viento y evita el asoleamiento directo sobre los puestos.
<i>Con respecto al espacio para residuos y cebollas descoladas</i>	1) El espacio para descartar residuos definido entre la mesa y la posición de la operaria/o es adecuado.
<i>Con respecto al espacio para residuos y cebollas descoladas</i>	1) El espacio para descartar residuos definido entre la mesa y la posición de la operaria/o es adecuado. 2) Cómo quedan ordenadas las pilas de residuos.
<i>Con respecto a la Clasificación en calibres por gravedad</i>	1) El funcionamiento del brazo para clasificación en calibres funciona 2) Clasificación según norma.
<i>Sobre el llenado de bolsas por gravedad</i>	1) Comportamiento del brazo para clasificación si se pueden anclar las bolsas de los diferentes calibres. 2) El espacio definido entre el brazo para clasificación y los 2 puestos de descolado permite un buen acceso al anclaje de las bolsas. 3) La postura de trabajo definida para la actividad, en comparación con la posición de trabajo tradicional: genera menos fatiga sobre pies, manos y cuerpo en general.

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

Se produjeron diversos documentos de registro para que los técnicos del EE Hilario Ascasubi puedan volcar las conclusiones correspondientes a la prueba. Se desarrolló una encuesta para consultar a los usuarios que voluntariamente participaron de la prueba. El estudio no incluyó la medición de otros posibles beneficios del puesto de trabajo: el impacto en la dimensión agronómica del cultivo, en lo comercial, el impacto ambiental, los aspectos normativos, entre otros. El objetivo era medir si efectivamente mejoraba las condiciones de trabajo en relación al sistema tradicional.

La metodología desarrollada en el documento “Estación de Poscosecha de cebolla a Campo Informe Ensayo 1° INTA año 2021” contempló la evaluación de forma secuencial, tomando como referencia las operaciones necesarias para poner en funcionamiento la Estación de Poscosecha que incluyen: 1) transporte del equipo; 2) instalación en campo; 3) posicionamiento del Big Bag; 4) acceso y ubicación de las personas operarias; 5) tarea de descolado; 6) clasificación de cebollas; 7) llenado de bolsas de 20 kg; 8) descarte de residuos. Fue necesario establecer una unidad de referencia el procesado (vaciado) de 1 BigBag de cebolla de 500 kg, equivalente a 1m³, con el posterior embolsado en bolsas de 20 kg listas para su comercialización. En algunas instancias del proceso, la evaluación se basó en la observación directa, registro de tiempos de cada operación y registro fotográfico (por ejemplo, la postura que adoptaron las personas durante el trabajo). En otras, el registro se complementó con el registro de la percepción de las personas que realizan el trabajo, a partir de contestar preguntas sobre operaciones concretas (por ejemplo, aparición de fatigas en el cuerpo por la repetición de alguna acción) (Estación de Poscosecha de cebolla a Campo Informe Ensayo 1° INTA, 2021).

El ensayo se realizó el día 20 de abril de 2021, en una jornada de 6 horas (9hs a 15hs), se llevaron a cabo los registros correspondientes y se sistematizó la información en un documento técnico en junio de 2021 (figura 35). Cabe aclarar que los operarios utilizaron el artefacto ese día simulando las acciones que realizan en la jornada laboral y quienes participarán en la prueba había sido previamente pautado entre las organizaciones sociales en las que se organizan los trabajadores y los directivos de los centros de INTA involucrados. Con respecto a la cuadrilla, cabe aclarar que desde el 2019 se abren del MTE Rural y se organizan en la Unión de Trabajadores de la Tierra (UTT) que engloba a un sector de los productores y descoloradores de la agricultura familiar.

(1.e) Lo pueden desplegar 2 personas: La tarea reúne las acciones de:	SI	NO
Abrir sin dificultad los 3 techos, trabarlos en su posición	x	
Abrir sin dificultad el panel cobertor de viento		
Ubicar en posición de trabajo los 3 brazos para clasificación y embolsado	x	
Duración total de la operación	Tiempo (min)	

Figura 35. Ejemplo estructura del registro del ensayo (Estación de Poscosecha de cebolla a Campo Informe Ensayo 1° INTA 2021).

Entre las conclusiones que se obtuvieron de las pruebas de factibilidad se encuentran:

Con respecto a la Transportabilidad y el posicionamiento. Para acoplar a un tractor pudo realizarse entre tres y cuatro personas (sobre terreno firme). La prueba se realizó en un camino rural de (3 km) remolcado por un tractor y la PCAC de trabajo no presentó dificultades. Una situación que se observó, que modifica potencialmente el diseño es que la PCAC no cuenta con una ubicación específica ni puntos de fijación para las rampas cuando son retiradas para el transporte, ni las sillas en caso de que deban ser retiradas en el caso de que deba ingresar por espacios angostos. Se definieron requerimientos a modificar/ incorporar, se concluyó incorporar una lanza desmontable/ retráctil para la situación de transporte y posicionamiento. La especificación obedece a que se requiere una lanza para mejorar el control de movimientos, y a su vez, la misma requiere ser retirada mientras la poscosechadora está en situación de trabajo (para habilitar la clasificación y el embolsado) y no generar interferencia con ese espacio. Se determinó que es necesario incorporar una fijación para el brazo de clasificación y embolsado para la situación de transporte.

En relación al desplazamiento en el lote, se preveía que lo pudieran movilizar dos personas, pero fueron necesarias entre tres y cuatro personas, por la presencia de restos de cosecha en la línea de tránsito de las ruedas (Figura 36). Se concluyó que es necesario agregar un elemento cobertor que cubra la huella de las ruedas de la deposición de material y mantener despejada de residuos la línea de avance de la PCAC.



Figura 36. En la imagen se observa cómo se depositan los residuos del descolado y luego generan inconvenientes al momento de movilizar la PCAC hacia otro Big Bag (Estación de Poscosecha de cebolla a Campo Informe Ensayo INTA, 2021).

Con respecto a los elementos que reparan de las inclemencias del clima, el elemento cobertor de viento planteó la necesidad de revisar si el panel fijo (cobertor de viento), ubicado en el plano que define el sentido de avance de la Estación, requiere ser móvil. Durante el ensayo, quienes operaron la PCAC destacaron la acción del viento “colaborando” en la limpieza de la cebolla.

Sobre las labores que permite nuclear y sistematizar, según la hipótesis inicial la poscosechadora ordena en tiempo y espacio, el trabajo de 9 operarias/os (6 para descolado y 3 para embolsado). Durante el ensayo, se determinó que la PCAC funciona con 8 operarias/os (6 para descolado y 2 para embolsado). La operación de elevación (izado) del Big Bag la operación de izado es lenta y demanda más esfuerzo del esperado. En este momento del ensayo los descoladores se fueron a trabajar a la posición tradicional para avanzar con la producción (ganar tiempo) mientras sus compañeros elevaban el bolsón, esto determinó un punto crítico del diseño. Por otro lado, para esta misma secuencia de trabajo, la mesa suele obstaculizar el ascenso del BigBag, ya que roza sobre uno o más bordes. Se propone modificar en el diseño que la mesa sea abatible para permitir que durante el izaje haya más espacio y luego se posicione horizontalmente.

En lo que requiere a la ubicación de los operarios y los movimientos, el que realizan al momento de descolar (cortar raíz y hoja y disponer lateralmente la cebolla) presenta la mayor limitante es la posición del operario que debe ir desde la posición - Izquierda / derecha - del brazo para calibrar y colocar las cebollas en la rampa de embolsado. Para solucionar esta problemática se propone incluir brazos individuales ubicables a uno u otro lado del asiento. El puesto de trabajo plantea mejorar el manejo agronómico ya que (minimiza el movimiento de la cebolla de 6 a 1 dentro del lote), y aumenta la cantidad de residuo en una ubicación particular. El residuo cae sobre las piernas de las operarias/os (independientemente del tipo de mesada: configuración con chapa lisa, o configuración con rejilla). Para esto, se ajusta en el diseño la trama de la mesa (3 cm de equidistancia /separación entre varillas), en base a cantidad de residuo. Con respecto al rediseño es necesario incluir un cobertor para las piernas de las operarias/os.

En relación al método de calibración se debe contemplar que, si bien los calibres comerciales son el 3, 4 y 5, el mercado solo busca la separación en chicas y medianas, el espacio de disposición de los calibre 4 y 5 debería ser el mismo. Esta modificación condiciona el diseño ya que una sola boca para esos calibres hace que la bolsa se llene rápidamente.

En relación con el avance de la producción, se identificaron dos problemas. El primero tiene que ver con el inicio del brazo, que debe contar con un embocador para las cebollas, un componente que ya estaba previsto en el diseño original. Los usuarios sugirieron tomar como referencia las descoladoras mecánicas. Esto podría solucionarse considerando la inclusión de un brazo por silla para simplificar los movimientos. El segundo, se detectó que el descolador pierde tiempo cuando descola. Tiene que detener la acción para darle tiempo al bolsero a que saque la llave. Para evitar esto, se relevó que eligen qué calibre descolar para que no caiga en el espacio vacío. Puede resolverse incluyendo anclajes para dos bolsas por calibre (para darle tiempo al bolsero para que saque la bolsa llena).

En conclusión, la percepción de los trabajadores que utilizaron la poscosechadora fue muy favorable. Aun con nula práctica en las condiciones de trabajo que se generan en la poscosechadora, los tiempos de descolado son equivalentes a la posición tradicional. En la figura 37 se puede observar el avance y flujo de la producción, respecto a los objetivos

propuestos: mejorar las condiciones de trabajo y ordenar la producción en el campo. La imagen pertenece a la prueba con el prototipo en la fecha consignada.



Figura 37. En esta imagen se ilustra la situación de uso de la PCAC. El avance sobre el big bag y como se ordena el producto empaquetado en los laterales (Estación de Poscosecha de cebolla a Campo Informe Ensayo 1° INTA, 2021).

Transformaciones en la alianza socio - técnica Fase 2:

La construcción del prototipo funcional y las pruebas de factibilidad dan inicio a la segunda fase de la alianza socio-técnica (Figura 38). Existen diversos factores que incidieron en la transformación e interacción de los diferentes actores para continuar con el proceso de co-construcción de la nueva tecnología desarrollada. Un factor clave en esta fase, es qué con el prototipo funcional pueden evaluarse las tecnologías organizacionales que condicionan (y tal vez impiden) la implementación de la PCAC. Con tecnologías organizacionales nos referimos a la normativa que rige las distintas dimensiones del sistema productivo de la cebolla y del trabajo rural. Así es como en un potencial escenario de implementación de la poscosechadora de cebolla a campo, la legislación podría impedir su utilización porque no es un galpón de empaque. Es decir para este caso la normativa propicia el no funcionamiento de la poscosechadora con respeto a la cebolla destinada a exportación, situación que no ocurre para el consumo local. Como ya mencionamos en el capítulo 3, la Argentina es uno de los principales exportadores de cebolla fresca de América Latina, siendo los países del Mercosur (particularmente Brasil) como principal destino y la UE.

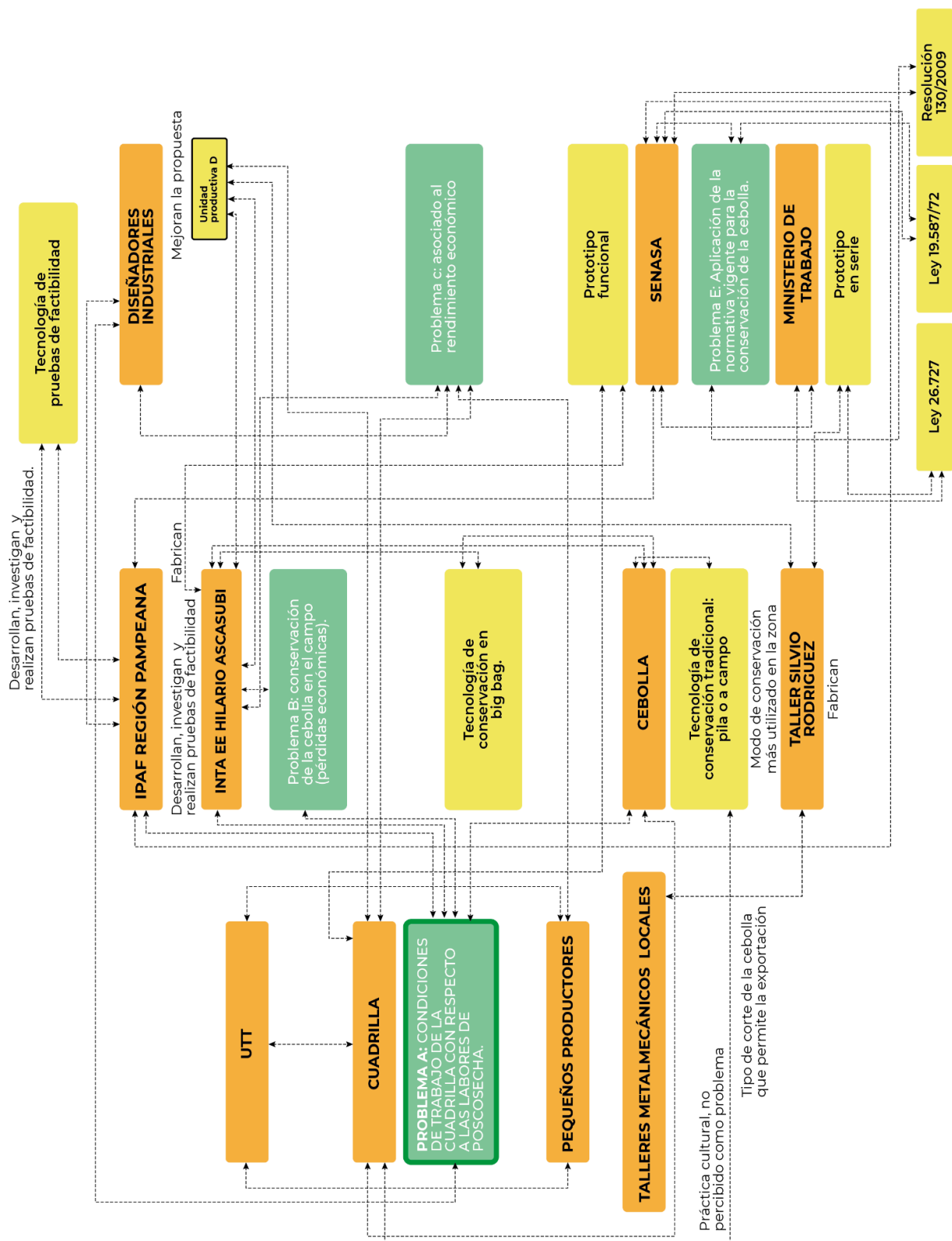


Figura 38. Gráfico Alianza socio técnica fase 2. Fuente: Elaboración propia.

El IPAF Región Pampeana había trabajado en el relevamiento de qué normativa podría aplicarse a la pcac. De esta forma, junto al SENASA se trabaja articuladamente entre los organismos para estudiar y evaluar las posibilidades de implementación. Se suma a esta situación que la Resolución 130/2009 no contempla la posibilidad de implementar el posible escenario que proyecta la PCAC: “el galpón de empaque a campo”. Pero también visto desde otra perspectiva, esto también podría ser una oportunidad para adaptar la PCAC y permitir a los pequeños productores ingresar en nuevos mercados. Es decir que con la fabricación y puesta a prueba del prototipo funcional se retoma la articulación el SENASA, se suman los problemas (y soluciones) asociados a la adecuación normativa del puesto de trabajo y la problematización de la figura de galpón de empaque.

Con respecto a los actores de la “comunidad educativa”, por razones de finalización del ciclo lectivo, los docentes, dejan de intervenir en el proyecto de la pos cosecha. Sin embargo, las estudiantes ya graduadas siguen participando, esta vez contratadas por el INTA para la fabricación del prototipo funcional.

Otros factores que intervienen en la aparición de nuevos actores para la construcción del prototipo funcional. El Taller Mecánico “Silvio Rodríguez” localizado en la zona productora de cebolla, pertenecía a familias productoras, y finalmente fueron contratados por el INTA. La incorporación se vincula a que el Taller Mamani que (originalmente seleccionado para la construcción del prototipo) no cumplía con las condiciones tributarias para ser proveedor. Por esta razón se propone una PyMe alternativa que ya trabajaban en la producción de estructuras metálicas para galpones.

Los pequeños productores y los trabajadores de poscosecha sufren transformaciones en esta fase en lo que respecta a su organización partidaria y sindical, en el año 2019. Los mismos dejan de organizarse en el MTE y se suman a la UTT. Estas acciones modifican las dinámicas analizadas en la fase 1. Ambas pruebas a campo (2021 y 2023) fueron pactadas previamente con los referentes de la UTT. En este sentido se incorporó otro problema que era la articulación ya no directamente del IPAF Región Pampeana con los trabajadores, si no con los referentes sindicales de las zonas del VBRC.

Luego de la fabricación del prototipo, el IPAF Región Pampeana se encargó de diseñar y confeccionar el sistema de prueba de factibilidad, una tecnología de medición de los parámetros específica para la PCAC. Esta prueba de factibilidad permitió medir entre otras cuestiones el desplazamiento de la cebolla en la PCAC, comprobando la hipótesis de que la misma “rueda” en los brazos calibradores hacia las bolsas. Este comportamiento es posible por la fisonomía de la variedad de la cebolla valcatorce INTA (como ya mencionamos su fisonomía esférica le permite comportarse ante determinadas superficies y “rodar” por acción de la gravedad).

Análisis desde el diseño para la sustentabilidad en la Fase 2

Al igual que en la fase anterior, distinguiremos las metodologías de DfS utilizando como referencia para ilustrar el enfoque multinivel pero daremos cuenta en qué aspectos se hizo foco en esta fase.

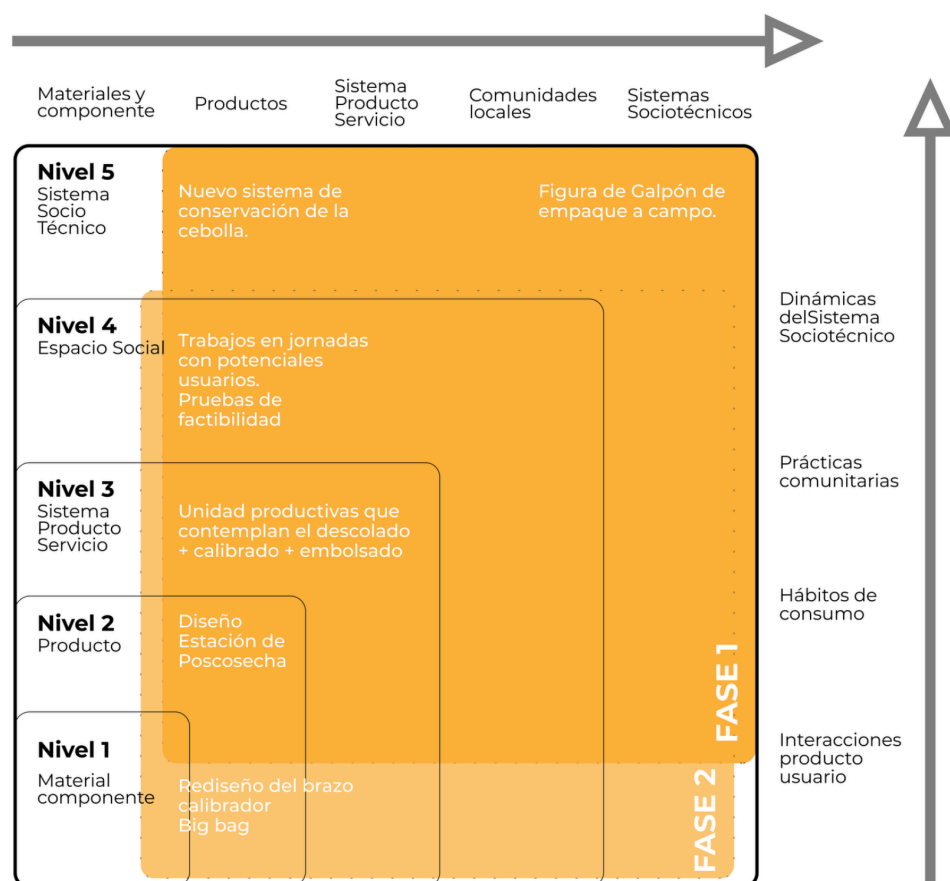


Figura 39. Gráfico multinivel basado en el esquema de Gaziulusoy & Ceshchin (2019) para el diseño y desarrollo de la PCAC. Representa cómo se desenvuelve la PCA en las diferentes fases 1 y 2.

Fuente: Elaboración propia.

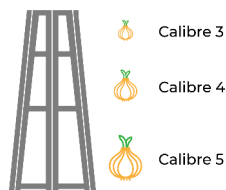
Como se ilustra en la Figura 39, en la fase 2 las estrategias de diseño para la PCAC se desplazan y se desenvuelven en diferentes niveles teniendo en cuenta la fabricación del prototipo funcional. Ahora los niveles en los que se interviene el diseño se encuentran ubicados en el cuadrante de la derecha pero esta vez desplazado hacia la parte inferior donde se incluyen las prácticas comunitarias, los hábitos de consumo y las interacciones producto usuario. Observamos cómo en el nivel de los materiales y componentes (1) los intercambios con los fabricantes dieron como resultado el rediseño de componentes. Esto también se desenvuelve en el espacio social donde como resultado de las pruebas de factibilidad y la interacción con usuarios se modifican los brazos calibradores para adecuarlos a lo utilizado en el mercado. En esta fase se evaluaron cuantos PCAC serían necesarios para cubrir la producción del VBRC, ubicando al proyecto en la modificación de los Sistemas Socio Técnicos.

Si analizamos las decisiones materiales se pueden identificar diferentes acciones y decisiones como prácticas asociadas a actividades de diseño experto y diseño difuso descritas por Manzini. Particularmente, en el proceso de construcción del prototipo funcional se identificaron diversas interacciones entre los actores que pueden analizarse como actividades de co diseño y actividades de mediación del diseño experto.

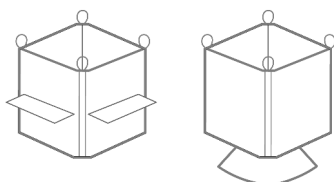
En primer lugar, para el rediseño del brazo calibrador se tomaron las sugerencias del taller mecánico, que estaba formado por antiguos productores de cebolla. Ellos conocían bien cómo se comporta la cebolla en los sistemas mecanizados y semimecanizados, por lo que propusieron cambiar el diseño para que el brazo tuviera tres perfiles triangulares en un plano inclinado, de modo que las cebollas pudieran "rodar" más fácilmente.

ASPECTOS DEL DISEÑO MATERIAL

Plano superior rediseño brazo calibrador



Big bag apertura inferior



Simplificación mesa de trabajo en chapa plana

Modificación en base a las pruebas de factibilidad:

Mesa de trabajo rebatible
Elemento cobertor de las ruedas
Fijación para el brazo calibrador para la situación de transporte
Brazos calibradores para cada asiento
Unificación de los calibres 4 y 5

ESCENARIOS QUE PERMITE PROYECTAR

Revisión de normativa:

Se analiza la normativa para modificar aspectos materiales de la PCAC.

Se proyectan escenarios donde se introduce el concepto de “galpón de empaque en campo” y se propone adecuarla.

Figura 40. Descripción de las definiciones materiales y los escenarios que se pueden proyectar en la fase 3. Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, las pruebas preliminares en la EE de Hilario Ascasubi modificaron algunas particularidades del diseño, además de utilizar componentes estándar para simplificar el diseño y la construcción. Particularmente nos referimos a la utilización del Big Bag de apertura inferior y los asientos estándar para los operarios. En esta oportunidad las modificaciones al diseño original se realizaron con los técnicos del taller mecánico de la EE Hilario Ascasubi.

En tercer lugar mencionaremos el método de calibración. Los usuarios (cuadrilla) durante las pruebas de factibilidad propusieron dos modificaciones al diseño, estos aportes pueden englobarse como actividades de diseño difuso. Sugirieron tomar como referencia las descoladoras mecánicas para solucionar lo que ocurre cuando es utilizada por zurdos, considerando la inclusión de un brazo por silla para simplificar los movimientos. Y con respecto a los tipos calibres comerciales 3, 4 y 5, el mercado solo busca la separación en chicas y medianas. Esto concluyó la unificación del espacio de los calibre 4 y 5 y la modificación con respecto al inicio del brazo calibrador proponer un embocador así agiliza el pasaje de la etapa de descolado al embolsado (el diseño inicial lo preveía) figura 40.

En el marco del diseño para las transiciones, la adecuación normativa del puesto de trabajo y la normativa no constituyen un problema complejo en sí mismo. Lo que sí constituye un problema complejo es en relación con el sistema productivo en el que se inscriben. Al reconstruirla Resolución 130/2009 – Protocolo de Calidad para Cebollas Frescas Argentinas – establece especificaciones sobre el procesamiento, como el requisito de “Acondicionamiento en sala de empaque”. Este marco regulatorio no solo afecta la posibilidad de introducir el puesto de trabajo en otros mercados, sino que también define las tecnologías viables dentro del sistema productivo. Sin embargo, esta restricción también abre oportunidades, ya que su posible modificación implica una serie de actividades de gestión que forman parte del proyecto, aunque aún no se haya llegado a esa instancia. En este sentido se incorpora la gestión normativa como parte del trabajo del diseñador. Así, el diseño para las transiciones opera en diferentes escalas de complejidad, interviniendo en el sistema socio-técnico tanto desde lo tecnológico como desde su marco regulatorio.

Por último, en esta etapa se presentan ajustes vinculados al transporte hasta al campo y las consideraciones sobre el desplazamiento de la PCAC en rutas. Proyectar esta secuencia de transporte, el sistema “abierto” en posición de trabajo y “cerrado” para su traslado. Se le agrega una lanza para poder adherir al vehículo que lo va a transportar y se plantea mejorar el diseño con respecto a las piezas accesorias, como se trasladan las rampas de calibrado y embolsado. Se determinó que es necesario incorporar una fijación para el brazo de clasificación y embolsado para la situación de transporte (figura 41).



Figura 41. Situación de transporte ejemplo de poscosecha movilizada por un tractor hasta el campo.

4.1.4 Fase 3: Rediseño de la poscosechadora de cebolla a campo 2022 - 2023

Esta fase se caracteriza por el ajuste al diseño producto de la pruebas realizadas con el prototipo funcional. Las conclusiones obtenidas durante la prueba de uso con los usuarios fueron sistematizadas en documentos técnicos que se volcaron a nivel morfológico y ergonómico en el diseño.

Las pruebas de factibilidad tienen como resultado una serie de conclusiones que modifican el diseño y la estructura del prototipo funcional. En la imagen 42 y 43 se ilustra cómo se integran estas modificaciones principalmente los asientos de trabajo, similares a las utilizadas en algunas maquinarias agrícolas, como la implementación de una lanza calibradora y embolsadora por cada operario (anteriormente había una cada dos operarios). Se suplanta la mesa por una mesa ranurada para volcar los residuos, como así también las modificaciones de las ruedas de desplazamiento de cada extremo al centro del puesto de trabajo. Esta propuesta solo llegó a instancia de previsualización con imagen 3D generada con softwares de modelo (imagen digital producida con programas de diseño).

Para realizar los ajustes en el rediseño de la PCAC el IPAF- RP se terceriza el servicio en diversas empresas con el objetivo de desarrollar un prototipo industrial. En este sentido, desde INTA se propuso la elaboración de un plan “Formalización del trabajo en la poscosecha de cebolla a campo. Plan Piloto en el Valle Bonaerense del Río Colorado”¹¹ (INTA, 2023) que

¹¹<https://www.argentina.gob.ar/noticias/cebolla-disenan-una-estacion-para-mejorar-las-condiciones-de-poscosecha>

incluía cubrir los servicios de rediseño financiado por la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación.

Para la financiación de al menos un prototipo industrial¹², el INTA solicitó financiamiento del Fondo Fiduciario Nacional de Agroindustria (FONDAGRO). Su fiduciante es el Ministerio de Economía y su fiduciario actual es BICE Fideicomisos S.A. El objeto de FONDAGRO es incentivar, fomentar y desarrollar el sector agroindustrial en las diversas zonas del país. En el presupuesto se sumaron las herramientas de trabajo requeridas por la normativa para cumplir con las normas de higiene para lugares de trabajo¹³, la inclusión de baños químicos que contribuyan a la validación de la hipótesis de “sala de empaque en campo”.

Para esto último se tuvo en cuenta lo requerido por la normativa de la Ley 27.727 en los artículos 46 y 47. El artículo 46. dispone “*Elementos de seguridad. Suministro por el empleador.* Será obligación del empleador la provisión de elementos de seguridad y protectores personales cuando por razones derivadas de las formas operativas propias del trabajo, fuere necesario su uso”. Algo relevante es que la normativa también dispone: “Cuando el trabajador debiere realizar tareas peligrosas para su salud, el empleador deberá instruir sobre las adecuadas formas de trabajo y suministrar los elementos de protección personal que fueren necesarios”. Para responder a este ítem el equipo de técnicos del IPAF Región Pampeana propone la inclusión de antiparras (para cubrir los ojos de la tierra y los líquidos de la cebolla) guantes de Tejido G13 resistente al corte (para prevenir cortes en las manos y contacto con patógenos) y barbijos respiradores 3M 8246 R95 para niveles molestos de gases ácidos. Se propone como proveedor desde el INTA la empresa OMM Seguridad Industrial ubicada en Banfield, provincia de Buenos Aires.

Para la optimización de la estación de poscosecha y los ajustes sobre la fabricación de prototipo industrial se contrató a la empresa Nacional Diseño¹⁴, que ya había trabajado junto al INTA-IPAF Región Pampeana en otros desarrollos similares y que sugirió como fabricante

¹² En principio se buscaba financiar diez unidades productivas pero a la actualidad todavía no se cerró el financiamiento.

¹³ Los Elementos de Protección Personal EPP, son un conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores relacionados con actividades del trabajo.

¹⁴ La Empresa Nacional Diseño que desarrolla productos de diseño industrial creada en 1995 y dedicada al desarrollo de productos industriales. Desde el 2005 trabaja en el asesoramiento en el desarrollo de plantas industriales. Se especializan en el diseño y gestión de productos para empresas automotrices, autopartistas, de equipamientos hospitalarios, empresas de productos promocionales, de telecomunicaciones, desarrollos para la industria agrícola ganadera. Esta misma empresa propone para la producción y fabricación a Industrias Sthal.

a la empresa Sthal localizada en San Andrés de Giles que se especializaba en la fabricación de transportes, los servicios de rediseño se financiaron con el Plan de Formalización del trabajo en la poscosecha de cebolla a campo. Plan Piloto en el Valle Bonaerense del Río Colorado, de la Secretaría de Agricultura de la Nación.

Se incorporan otros potenciales proveedores de insumos entre ellos para la adquisición y compra de los baños higiénicos se contrataría a BASANI S.A, que posee sucursales en la zona productora. Los proveedores de Big Bag para la compra del Big Bag estándar con apertura inferior son la empresa Big Bag bolsas localizada en La Plata.

La estación de poscosecha fue inscripta en el registro de tecnologías desarrolladas en INTA a través de la Dirección Nacional Asistente de Vinculación Tecnológica la cual tiene como objetivo desarrollar la inscripción y el registro de las Plataformas, Tecnologías y Servicios Tecnológicos creados por los investigadores, profesionales o un grupos de trabajo del INTA, en las distintas unidades del país.

Las pruebas a campo del prototipo fueron acompañadas de una estrategia comunicacional de difusión y registro por parte del área de comunicación del INTA, desde la cual se produjeron piezas audiovisuales y artículos para y en medios locales con el fin de promocionar la tecnología. En mayo de 2023 se realizó la última instancia a campo para registrar la prueba con usuarios desde el equipo de comunicación del INTA, para obtener testimonios de quienes lo utilizaron y dar a conocer la tecnología a los productores y trabajadores cebolleros.

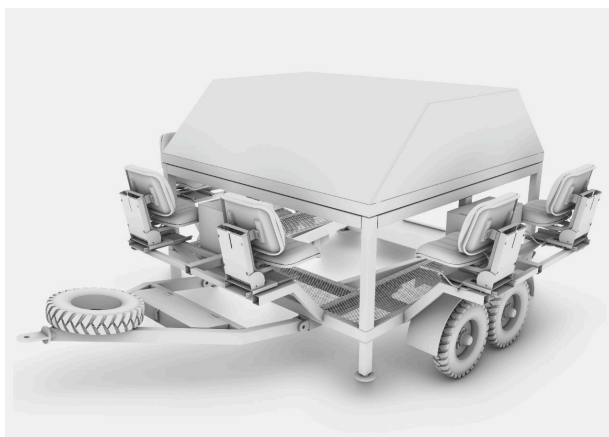


Figura 42. Imagen rediseño Empresa Nacional Diseño situación de traslado “cerrado”, 2022.



Figura 43 –. Imagen rediseño Empresa Nacional Diseño situación de traslado “abierto”, 2022.

Transformaciones en la alianza socio - técnica Fase 3

La fase 3 (figura 44) de la alianza socio técnica se inicia con la definición institucional del INTA de fabricar un prototipo industrial aplicando las modificaciones obtenidas de las pruebas de factibilidad . Por esta razón se incorporan las instituciones que podrían ser potencialmente quienes financian el prototipo como la Secretaría de Agricultura familiar de la Nación para el los servicios de rediseño. Por otro lado, para el posible financiamiento de la fabricación de una unidad se solicitó presupuesto al FONDAGRO, lo que comprendió la confección del mismo¹⁵.

¹⁵ En la actualidad ninguno de estos financiamientos, excepto el financiamiento para el servicio del rediseño a la empresa Nacional Diseño.

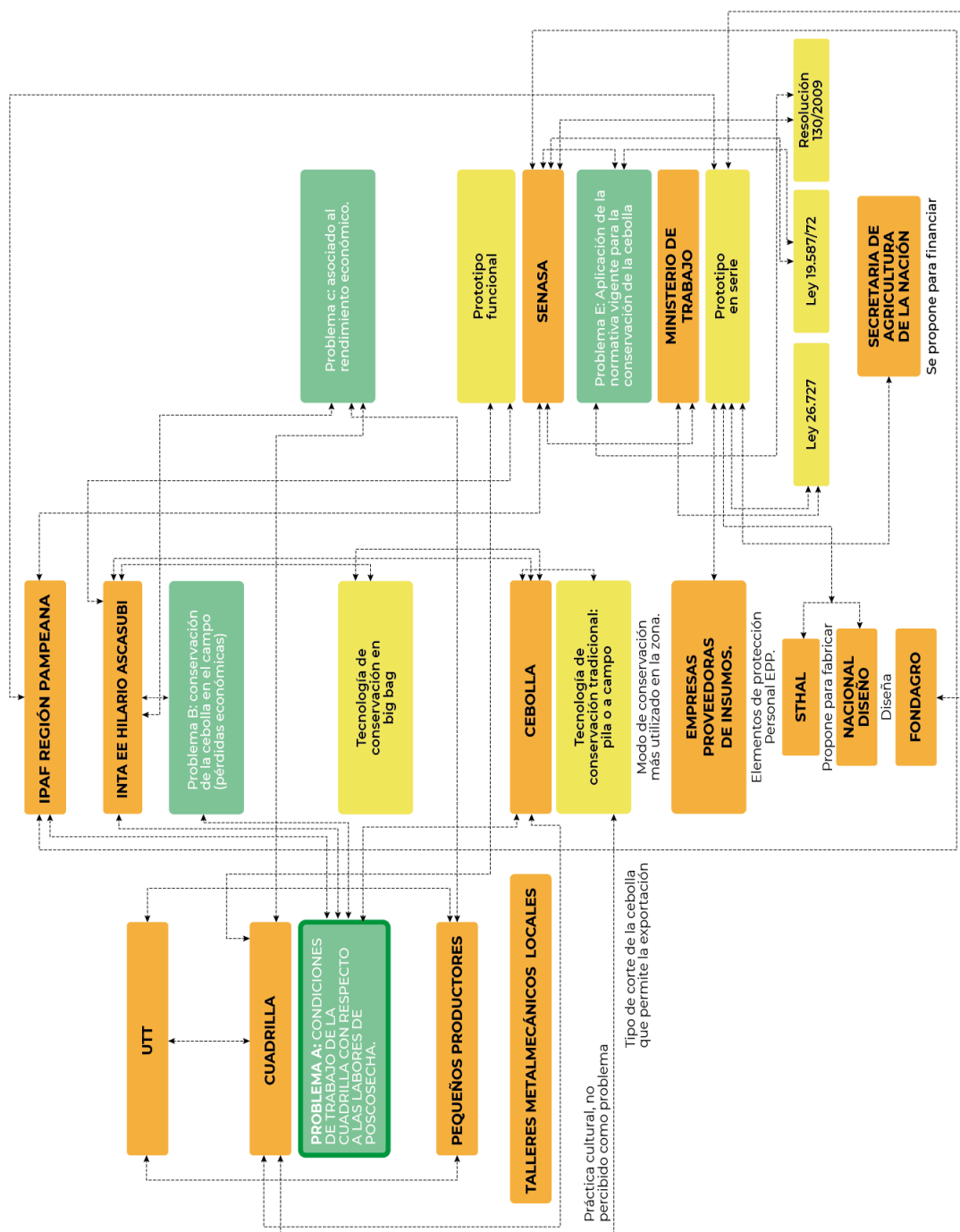


Figura 44. Gráfico alianza socio técnica fase 3. Fuente: Elaboración propia.

Para completar los diversos elementos que fueron relevados y sumados a la PCAC, se relevaron un conjunto de potenciales proveedores donde se prioriza aquellos que se encontraban o tenían filiales cerca o en la zona productora. La inclusión de los proveedores y la articulación con el SENASA demuestra el rol de las instituciones de investigación y

desarrollo como el INTA en las interacciones necesarias para adecuar la tecnología a la normativa y propiciar su implementación en el sistema tecnológico de la producción de cebolla.

Respecto a los aspectos normativos que se especifican aspectos del trabajo en espacios abiertos: “Igual obligación le corresponde respecto de los elementos de protección individual cuando, el trabajador realizare tareas a la intemperie, en caso de lluvia, terrenos anegados u otras situaciones similares.” Esta última afirmación puede englobar toda la poscosechadora de cebolla a campo como un elemento de “protección”, como justificante para su funcionamiento e implementación en el sistema productivo de la cebolla en el VBRC.

Luego de las pruebas de factibilidad la co-construcción de la resolución (rediseño del prototipo funcional) se observa en la articulación entre los técnicos del IPAF Región Pampeana , los técnicos del EE Hilario Ascasubi, el taller metalmecánico y los trabajadores que participan de las pruebas. La participación de estos últimos es fundamental porque definen características críticas del diseño como el brazo calibrador. Con respecto al diseño, sugirieron adaptar un embocador para agilizar la etapa de descolado tomando como referencia las máquinas descoladoras. Por otro lado, también propusieron dos agujeros para cada calibre con dos bolsas porque el llenado era muy rápido, teniendo en cuenta también en eliminar uno de los calibres ya que el mercado solo busca la separación en chicas y medianas (el espacio de disposición de los calibre 4 y 5 debería ser el mismo).

La incorporación de la empresa de diseño y los fabricantes del prototipo comercial (con potencialidad de ser producido en serie y comercializado dentro de la cadena productiva de la maquinaria agrícola) se debe a la identificación por parte del IPAF - RP de que en las etapas donde se desarrolla cierto nivel de factibilidad, es necesaria la incorporación de nuevas redes de actores con capacidad para la resolución productiva.

Análisis desde el diseño para la sustentabilidad en la Fase 3

Al igual que en las fases anteriores se distinguirá las metodologías empleadas, en este caso, se observa cómo la PCAC se desplaza en el nivel del sistema socio técnico y en el sistema producto servicio. El cuadro amarillo que representa la PCAC a diferencia de la fase 2 “salta” o se desliza hacia el extremo superior derecho en la cual se localizan las visiones a futuro

sobre el sistema productivo del VBRC (figura 45); entre ellas las normativas vigentes y la adecuación del diseño a la norma.

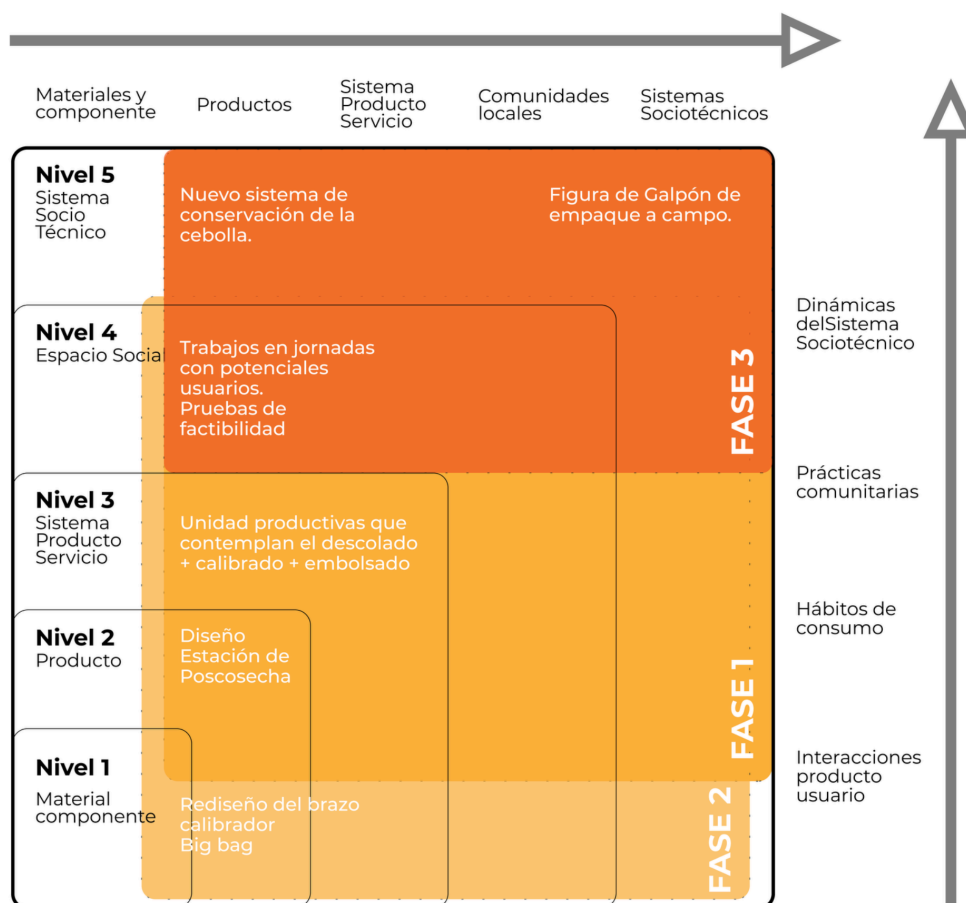


Figura 45. Gráfico multinivel basado en el esquema de Gaziulusoy & Ceshchin (2019) para el diseño y desarrollo de la PCAC. Representa cómo se desenvuelve la PCA en las diferentes fases 1, 2 y 3.
Fuente: Elaboración propia.

En términos del diseño para la innovación social se pueden analizar dos dimensiones que implican al diseño experto como mediador en esta fase. Como ya mencionamos existen en términos normativos legislación que permitió la consolidación del Sistema Tecnológico Social “Galpón de empaque”, por medio en primer lugar de la resolución 130/2009 - Protocolo de Calidad para Cebollas Frescas Argentinas: Determina el protocolo de Calidad de Cebollas Frescas Argentinas en relación al Sello Alimentos Argentinos una Elección Natural. Esta normativa privilegia los galpones de empaque para el sistema de producción de la cebolla para exportación. De esta manera la cebolla que fue procesada de manera manual en todas sus etapas y no se derivó al galpón de empaque, sólo puede comercializarse al mercado

interno. La poscosechadora de cebolla a campo cuestiona estas normativas ya que puede tomarse como un galpón de empaque en el campo. Cuestiona el sistema de producción de cebolla dominante, esto también fue propuesto por los técnicos del IPAF Región Pampeana a los trabajadores cebolleros, la posibilidad de que puedan abrirse a los mercados de exportación. Las condiciones de informalidad en las que se realizan las labores de poscosecha manual no cumple con los estándares de la mencionada normativa y los propuestos por Europa por ejemplo para ingresar a su mercado. Sin embargo, la calidad del corte manual es requerido para este tipo de mercados. Por esta razón generalmente, los productores capitalizados principalmente brasileños compran la cebolla descolada manualmente en el campo y la procesan en galpones de empaque de los cuales suelen ser a su vez propietarios. Esta situación propicia la concentración de la producción y la renta en los últimos eslabones de la cadena de valor.

El Galpón de empaque además responde a otras normativas como la Ley 26.727: Régimen de Trabajo Agrario, que regula las condiciones del puesto de trabajo vinculado a la higiene y seguridad referido en el art. 45 y 46 que incluye “*Elementos de seguridad*” sobre la provisión de elementos de seguridad y protectores personales cuando por razones derivadas de las formas operativas propias del trabajo, fuere necesario su uso”. Con respecto a esta normativa el IPAF Región Pampeana articula junto a SENASA para hacer compatibilizar estos requerimientos en la PCAC desarrollada. El rol del diseño como mediador se presenta en el caso del vínculo institucional con SENASA. La posibilidad de adecuarse a la norma modifica las condiciones de comercialización para las pequeñas familias productoras y la cuadrilla incluyendo la oportunidad de insertarse en otros eslabones de la cadena y el ingreso a otros mercados, compitiendo directamente con los productores capitalizados como se observa en la figura 43.

ASPECTOS DEL DISEÑO MATERIAL

Elementos que completan el sistema



ESCENARIOS QUE PERMITE PROYECTAR

Adecuación normativa:

La adecuación de la normativa para incluir la figura de “galpón de empaque a campo”, brindando la posibilidad de ingreso de a las familias productoras y cuadrilla a la cadena de valor de la exportación de cebolla

Figura 46. Se observan los aspectos del diseño material que suman a la PCAC para que responda a la normativa en clave de PSS. Fuente: elaboración propia.

Se agregan a la PCAC todas las herramientas de trabajo requeridas por la normativa para cumplir con las normas de higiene para lugares de trabajo, la inclusión de baños químicos por ejemplo que contribuyan a la validación del concepto de “sala de empaque en campo”. Estos elementos incluían baños químicos, antiparras y guantes de Tejido G13 resistente al corte y barbijos respiradores 3M 8246 R95 para niveles molestos de gases ácidos, y un equipo de agua potable para el consumo (figura 46). Si bien por esta descripción se puede entender como PSS, pero con este conjunto de servicios y elementos se plantea otro interrogante dentro de la discusión sobre la propiedad de todo el sistema. ¿quién sería dueño y quién ofrece ese servicio?.

Por último, para el rediseño y desarrollo del prototipo industrial, se trabajó en el área del diseño experto, se contrató a una empresa de diseño que trabaja en proyectos a escala

nacional. Se indaga en el método de financiación dentro de los organismos del estado proponiendo la fabricación de tres prototipos comerciales como el FONDAGRO. Cabe destacar que desde entonces se llevaron a cabo jornadas de comunicación de la nueva tecnología en diversas ferias en la zona productora, como el ingreso al catálogo de tecnologías para la agricultura familiar del INTA.

En términos del diseño para las transiciones, en esta fase, la poscosechadora de cebolla se mantiene cuestionando las dinámicas del sistema socio técnico, problematizadas en el sistema tecnológico del galpón de empaque el cual se encuentra consolidado en la cadena productiva de la cebolla. Los esfuerzos de los actores se centran en que el puesto de trabajo pueda ser proyectado como un galpón de empaque a campo.

A modo de síntesis, podría englobarse como parte del diseño para las transiciones porque propone cambios a nivel de sistema, el proyecto tiene la potencialidad de escalar en todo el sistema productivo y puede proyectarse espacio - temporalmente como una herramienta de transición hacia un sistema de producción más inclusivo en el VBRC.

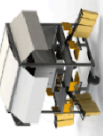
NIVEL MATERIALES Y COMPONENTES		NIVEL DE PRODUCTO	NIVEL DE PRODUCTO SISTEMA SERVICIO	NIVEL ESPACIO SOCIAL	NIVEL SISTEMA SOCIO TÉCNICO
DEFINICIONES SOBRE LA MATERIALIDAD					
LÍNEA DE TIEMPO					
FASE 1 PROPUESTA UNIDAD PRODUCTIVA  	2016	Utilización del big bag como "envase" para la conservación.	Unidades productivas que contemplan el descolado + calibrado + embolsado.	Trabajo en jornadas con potenciales usuarios.	1. Acceso de una posición más cómoda a la cebolla. 2. Distribución en el campo que permite la rotación de los cultivos y el control del residuo. 3. División de labores. Establecer una jornada laboral y reducirla. 4. Ordenamiento del residuo. 5. Desarrollo de proveedores locales. 6. Propiedad del bien de capital de las familias productoras, bajo costo de producción.
	2017	Aparejo manual para minimizar esfuerzos para elevar el big bag.		Trabajo en jornadas con potenciales usuarios en la asamblea del MTE Rural.	
	2019				
	2020	a. Rediseño del brazo calibrador. b. Simplificación mesa de trabajo en chapa plana. c. Mesa rebatible. d. Elemento cobertor de las ruedas.	Fabricación del prototipo funcional.		Se continúa analizando la normativa para modificar aspectos materiales de la PCAC. Se trabaja sobre la hipótesis de "galpón de empaque en campo".
FASE 2 PCAC 	2021		Pruebas de factibilidad con los usuarios.		
	2022		Rediseño prototipo funcional.	Inclusión de elementos de seguridad e higiene: baños químicos, guantes, gafas protectoras, máscaras y dispensers de agua.	Se propone adecuar la normativa para que pueda incluirse la figura de la "galpón de empaque" brindando la posibilidad a las familias productoras y a la cuadrilla de ingresar a la cadena de valor de exportación de la cebolla.
FASE 3 SISTEMA DE PCAC 	2023				

Figura 47. Síntesis de las acciones llevadas a cabo en los niveles de innovación. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones preliminares

En este capítulo analizamos cómo la trayectoria socio técnica permite visualizar qué actores ingresan y salen de las alianzas, que problemas surgen a raíz de estos cambio; las tecnologías que se suman y cómo modifican el diseño original de la estación de poscosecha. Por otro lado, la utilización de las fases en la trayectoria socio técnica permite de forma esquemática describir el proceso de diseño y desarrollo de la PCAC visualizando de forma completa las estrategias de diseño para la sustentabilidad que se pusieron en juego.

El caso de estudio deja en evidencia que la materialidad puede ser una herramienta exploratoria valiosa que hace “saltar la ficha” y cristaliza las diversas dimensiones y problemáticas presentes en el sistema productivo de la cebolla en el VBRC. El objeto (en este caso) es un medio no un fin en sí mismo que permite cuestionar todo un sistema de interacciones entre actores, artefactos y sistemas. Pero continuando la línea de lo trabajado por Battista, Justianovich et., 2023, los autores también hacen hincapié en la potencialidad de la disciplina para diseñar los escenarios (figura 47). El Estado encarnado en este caso en las instituciones del INTA debe y queda demostrado que puede diseñar las tecnologías y sus interacciones necesarias para solucionar necesidades y problemáticas sociales; como se demostró el diseño tiene un rol fundamental en ello (Battista, Justianovich et., 2023). Nos detendremos en este punto en las reflexiones finales de esta tesis en el siguiente capítulo.

Capítulo 5. Conclusiones

5. Conclusiones finales

El propósito de esta investigación fue analizar el proceso de diseño y desarrollo de una poscosechadora de cebolla a campo para el sector productivo del VBRC. Para ello se ha enmarcado históricamente el objeto de estudio, se presentaron las categorías de análisis utilizadas, se desarrolló una descripción de las problemáticas que busca atender con respecto a la zona geográfica de implementación. Asimismo se analizó y dio respuesta en el capítulo 4, al primer objetivo específico y sobre algunos aspectos del tercer objetivo específico. En los siguientes apartados se conjuga lo desarrollado en los capítulos anteriores y se presentan una serie de conclusiones y aproximaciones las cuales se ordenarán de manera que terminen de responder a los objetivos específicos restantes de la tesis.

Los objetivos y los resultados se ordenarán de la siguiente manera:

- 1) La aplicación de herramientas del AST,
- 2) las metodologías del diseño para la sustentabilidad utilizadas en el caso de estudio
- y 3) un apartado final sobre algunas reflexiones sobre el trabajo conjunto con ambos enfoques teóricos.

Reflexiones entorno a las AST

Los “problemas y soluciones ” en el caso de la poscosechadora

Los problemas en el marco del AST son constituidos y definidos desde diferentes enfoques a lo largo de la trayectoria socio - técnica. Por un lado, las instituciones del estado se centran en el problema social, el INTA representado en el EE Hilario Ascasubi y el IPAF Región Pampeana son quienes impulsan las alianzas y establecen relaciones con otros actores en favor de resolver el problema de informalidad de la labor de la poscosecha. Los organismos del INTA traccionaron la alianza y privilegiaron las condiciones de trabajo como hipótesis para el proyecto. Esto se vinculaba con el financiamiento del prototipo, que quedaba en manos del organismo, por esa razón la propuesta que funcionó fue la que respondía a los objetivos de “humanizar el trabajo”.

En cuanto a cómo fue planteado el ejercicio en términos de trabajo práctico hacia adentro de la cátedra, pueden analizarse diversas cuestiones. Primero el enfoque determinista de los docentes al momento de corregir las propuestas y realizar el seguimiento de los trabajos, las mismas eran descontextualizadas con la localización, los potenciales financiamientos y

fabricantes. Algunas propuestas se trataban de máquinas herramientas complejas que implican un alto grado de inversión inicial, tendiendo a la automatización del proceso lo cual ponía en conflicto la hipótesis inicial del INTA, incluso el reemplazo del trabajo humano.

Otra cuestión era la perspectiva determinista tecnológica de las correcciones, donde se observaba un alto grado de exigencia de detalle de las propuestas con respecto a la dimensión técnico funcional, subordinando las implicancias sociales de los proyectos (desconocimiento de proveedores, capacidades de construcción y fabricación local, mejora de las condiciones de trabajo).

Se observan diferentes atribuciones de sentido de los actores con respecto al puesto de trabajo. El rendimiento (cantidad de volumen producido por tiempo de trabajo) era una de las premisas que guiaron el desarrollo del ejercicio en el marco del trabajo en el aula. Esto último sin embargo, podría confrontar con los objetivos originales del INTA, que eran mejorar las condiciones de trabajo de los operarios.

El funcionamiento/no funcionamiento de la poscosechadora de cebolla a campo

Para responder al objetivo específico 2 “analizar la construcción de funcionamiento/no funcionamiento en la trayectoria socio técnica de la poscosechadora de cebolla a campo” a continuación y visto lo desarrollado en el capítulo 4 enunciamos las diferentes dimensiones del funcionamiento/ no funcionamiento en el caso de estudio.

Se desprenden distintas dimensiones del funcionamiento/ no funcionamiento vinculadas a los GSR que se integran y se suman en las diferentes fases de la alianza. En la fase 1, identificamos cuál de las cuatro propuestas desarrolladas por los estudiantes era la que funcionaba y para quién. Es decir, cuál de las propuestas funcionaba en relación al problema que se tenía como objetivo responder. Si bien desde una perspectiva determinista tecnológica, la mecanización de las fases era una forma de resolver el problema, algunas propuestas no funcionaban para el contexto de implementación y los actores destinatarios de la tecnología. Aunque parecía que la mejor solución es la motorización y mecanización de los procesos, la que tenía potencialidad de funcionar para el INTA y de implementarse a mediano corto plazo era la propuesta de menor complejidad técnica en clave de resolución tecnológica.

Otro aspecto que es importante destacar sobre qué actores impulsan la cadena y sobre el funcionamiento de la propuesta son los técnicos y trabajadores del INTA. Si bien el organismo posee financiamientos y una cartera programática, los proyectos como la poscosechadora de cebolla a campo son impulsados hacia dentro de las instituciones por quienes participan en él, en este caso de los técnicos del IPAF Región Pampeana. Una vez seleccionada la propuesta fueron quienes relevaron y buscaron las formas de financiamiento. Es decir, la fabricación y continuación del proyecto fue en principio motorizada por los técnicos “desde abajo”. Esto puede observarse con la redacción del plan “Formalización del trabajo en la poscosecha de cebolla a campo”. En este caso, inicialmente el presupuesto utilizado provenía de la subejecución de presupuestos. Por otro lado, desde el año 2019 el INTA fortaleció los vínculos con las organizaciones sociales de la agricultura familiar con líneas de trabajo vinculadas a desarrollos tecnológicos para el sector. Cabe destacar que en el año 2019 se produce un cambio de gobierno a nivel nacional lo que tiene como consecuencia la creación de la Secretaría de Agricultura Familiar, Coordinación y Desarrollo Territorial.

Sin embargo, en las fases 2 y 3 existen varios funcionamientos en relación a la cuadrilla. En primer lugar, aunque en las primeras jornadas de intercambio hubo una cierta resistencia sobre la nueva tecnología de poscosecha los trabajadores accedieron en las diferentes instancias a probar la tecnología. Esto es producto de la interacción entre los organismos y los trabajadores, cuando los primeros lograron persuadir para que participen de las pruebas de factibilidad, argumentando una mejor postura de trabajo. Esta última premisa fue comprobada por los grupos de trabajadores que participaron en las instancias de prueba a campo. La realidad era que se realizaban las mismas labores al mismo tiempo, pero elevados del suelo y protegidos del sol y el viento. A partir de esto último participaron de forma activa ya que propusieron cambios a la estructura mecánica para que funcionara y se adaptara mejor, construyendo el funcionamiento de este componente de la estación. Cabe destacar que accedieron a perder el día de trabajo para participar de estas jornadas de prueba. Se puede afirmar que la cuadrilla construye el funcionamiento del prototipo funcional accediendo a participar de las pruebas de factibilidad, articulando institucionalmente con los referentes de la UTT y proponiendo mejoras que afectan a la dimensión técnica y productiva. En cuanto al rendimiento, las pruebas de factibilidad dejaron en descubierto algunos aspectos claves. La operación de izado o elevación del Big Bag es un punto crítico por el tiempo que tardan en elevarlo. Este aspecto es fundamental para pensar en la construcción de funcionamiento del prototipo industrial. Se detectaron puntos críticos para resolver en el desarrollo del mismo

para que funcione en términos técnicos, lo mismo que el desplazamiento de un Big Bag al otro. Debido a que se acumulaban los residuos sobre la rueda lo que dificultaba el desplazamiento se propuso agregar a las ruedas una protección.

En cuanto a lo normativo, la PCAC no funciona en términos legales para los mercados exportadores y los actores sociales asociados a este sector de la cadena productiva. La normativa vigente define el no funcionamiento de la estación ya que, para el acondicionamiento, calibrado y embolsado de la cebolla para exportación se necesita la figura de galpón de empaque (Resolución 130/2009 - Protocolo de Calidad para Cebollas Frescas Argentinas). Esta última construyó el funcionamiento del mercado de exportación de la cebolla desplazando de la cadena o relegando a los actores de la agricultura familiar o pequeños productores a las etapas primarias y al mercado interno. Para evitar la clausura de la estación de poscosecha el INTA junto al SENASA propone proyectar el sistema “poscosecha de cebolla a campo” incluyendo sumar aquellos elementos que permiten que se adecuen a las normativas. Es así como guiándose por la legislación sumaron al sistema “poscosechadora de cebolla” los elementos de seguridad analizando las labores y los riesgos para así sumar los insumos necesarios como guantes, antiparras, baños químicos y acceso a agua potable. En el caso que la normativa pueda contemplar la posibilidad de este sistema, permitiría que el sector productores y cuadrilleros ingresen a la cadena de comercialización de cebolla para exportación acercando la calidad del producto a estándares internacionales. En este sentido, se podría decir que los organismos traccionan para construir el funcionamiento para la normativa. En conclusión, respecto a la legislación vigente del trabajo en el campo y las condiciones laborales de los trabajadores rurales, la revisión y reconstrucción de esa normativa podría incidir en la actualización de las prácticas. La poscosechadora de cebolla a campo es un antecedente para proyectar tecnologías y artefactos inclusivos y sustentables que ayuden a este tipo de prácticas y labores y problematicen las relaciones económicas y sociales en las que se enmarcan.

La validación a campo de las condiciones de trabajo, de los estándares de calidad de las cebollas procesadas durante las actividades de poscosecha del nuevo sistema permite configurar y proyectar la figura de “salas de empaque a campo” teniendo en cuenta lo establecido por los vínculos y la participación institucional de SENASA. En conjunto con el organismo se evaluó en qué medida el sistema mejora las condiciones de higiene e inocuidad de los productos para el tráfico federal, y sobre cómo la tecnología puede ser un ejemplo de

cómo podrían impactar este tipo de innovaciones en los procedimientos de la fiscalización de la inocuidad.

Es posible observar cómo los talleres mecánicos que participan en la construcción del prototipo introducen modificaciones en el diseño original. Estas transformaciones, junto con los aportes de la cuadrilla que realiza la prueba de factibilidad, hacen visible la participación de estos actores en el proceso de ajuste y diseño de la tecnología. Este enfoque contrasta con una visión cerrada del diseño de tecnologías y artefactos, en la que solo se consideraría el resultado final sin indagar en las decisiones, cambios y actores que pueden intervenir en su desarrollo. Estas modificaciones se asocian al conocimiento situado asociado a la experiencia de estos actores en otros desarrollos tecnológicos para el cultivo de cebolla. Un ejemplo, es el rediseño del brazo calibrador sugerido primero por la PyMe metalmecánica, tomando como referencia otras máquinas calibradoras. Otro caso se dio en las pruebas de factibilidad el rediseño del embocador para las cebollas como la unificación de los calibres comerciales, propuestas por los trabajadores.

El concepto de agencia en la poscosechadora de cebolla a campo

El ordenamiento del proceso de poscosecha según el diseño del puesto de trabajo dependía de la hipótesis de que la cebolla se desplaza y “rueda” en ejercicio de la gravedad. Esto es un ejemplo de agencia no humana que interviene en la construcción de la alianza socio técnica de la poscosechadora de cebolla a campo. Las pruebas realizadas en la EE Hilario Ascasubi definieron que este comportamiento era factible. Esto condiciona el diseño y los ajustes realizados en el brazo calibrador. El conocimiento del comportamiento de la cebolla en el flujo productivo era situado y localizado por el tipo de especie (Valcatorce INTA que tiende a tener una morfología esférica). Además, la PyMe que construyó el prototipo propuso tomar como referencia la morfología de las máquinas descoladoras. Las características estructurales y morfológicas del brazo calibrador, se modifican en referencia a los conocimientos situados de los actores locales. La cebolla podría decirse que ejerció agencia sobre el diseño definiendo las características morfológicas de determinados puntos críticos de la PCAC.

La cebolla define además la forma de producción y de ordenamiento de las tareas, en este sentido el puesto de trabajo nuclea las operaciones en torno al descolado para mantener el descolado manual. Este tipo de corte sigue siendo el más utilizado en la zona productora, ya

que las máquinas desarrolladas no pueden alcanzar la calidad de corte, y porque el corte mantiene las condiciones de inocuidad de la cebolla permitiendo una calidad para exportar.

Uno de los elementos que juega un papel clave en la PCAC es el Big Bag. Su impacto puede analizarse desde tres ángulos. El primero tiene que ver en cómo este sistema introduce una nueva forma de conservación, en un contexto donde el almacenamiento en pila ya se encuentra adoptado por la mayoría de los productores. Como mencionamos en el capítulo 3, este sistema tiene la desventaja de las pérdidas de producción en relación a las inclemencias climáticas (inundaciones). El nuevo sistema de conservación propone otras formas de resguardo de la cebolla que permitieron repensar toda la cadena de producción. En este caso, optimizar el uso de la tierra permitiendo rotar los cultivos y despejar el campo, reducía las pérdidas como ya mencionamos y transformaba el acceso a la cebolla elevándose del piso y modificando las posturas de trabajo para la poscosecha. El sistema de Big Bag podría reemplazar potencialmente la organización de la producción en pilas.

El segundo es la aplicación en grandes producciones. El sistema de conservación en Big Bag posee cualidades ambientales, sociales y económicas sustancialmente más ventajosas que con el sistema tradicional y puede convivir con diferentes escalas de producción. En el caso de la PCAC, esta última complementa al sistema para la producción en baja escala y semimecanizada. Pero el sistema de conservación puede ser utilizado para otras escalas productivas con sistemas más sofisticados de mecanización. La PCAC es una propuesta de diseño que complementa el proceso manual a baja escala tomando como hipótesis de trabajo la innovación en términos de sistemas, una innovación que deriva de otra innovación. Sin embargo, la conservación en Big Bag puede complementar otros mercados y escalas productivas. Puede utilizarse en el galpón de empaque a través de un volcador de Big Bag por ejemplo.

La tercera línea se relaciona con el Big Bag, que al igual que la cebolla, es un elemento organizador de la producción y es parte de la hipótesis de trabajo que da origen a la PCAC. Originalmente se diseñó un tipo específico de Big Bag para que la apertura en situación de trabajo permite que las cebollas se desplacen hacia las manos de los operarios. Para la producción del prototipo funcional se utilizó un modelo estándar de apertura inferior. Esto modifica aspectos del diseño del puesto de trabajo, respecto a la dimensión ergonómica altura de las manos con relación al recibimiento de la cebolla y a la altura y punto de anclaje del

malacate para su elevación del Big Bag. Por otro lado, la utilización de la tecnología de conservación podría desarrollar proveedores locales engrosando y consolidando la alianza socio técnica.

Por último, otro elemento que ejerce agencia junto a los actores humanos y modifica las características de la PCAC, es el viento. En un comienzo algunos de los elementos cumplían la función de resguardo de las inclemencias del clima. Pero durante los ensayos se detectó que el elemento cobertor de viento que era un panel fijo podía ser móvil para cuando se lo requiera para generar la ventilación dentro de la PCAC. Durante las pruebas de factibilidad, quienes operaron la estación destacaron la acción del viento “colaborando” en la limpieza de la cebolla. Esto puede ser una potencial solución ya que el residuo de la cebolla se concentra en las mesas de trabajo (aunque tengan ranuras) dificultando las tareas de descolado.

Las transformaciones de los actores en la trayectoria socio técnica

Es relevante destacar qué ocurre con los actores en las diferentes fases. Con respecto a la cuadrilla, el grado de organización e identificación partidaria se destaca principalmente en la última fase. Los trabajadores se encuentran agrupados en organizaciones sociales que impulsaron la creación de agendas de trabajo en torno a la agricultura familiar hacia dentro de las instituciones del estado. En el caso de la cebolla, la instancia de cobertura para la comunicación del INTA, fue coordinada directamente con el referente regional de la UTT, organización social que se gesta y consolida en los años que transcurren entre la fase 2 y 3.

En cuanto a los otros actores, los estudiantes desde finales de la fase 1 y en la fase 2, participan como profesionales para adecuar los planos técnicos de la propuesta seleccionada. Sin embargo, en la fase 3, entendiendo la necesidad de proyectar un rediseño de un prototipo industrial, el organismo contrató a una empresa de diseño con experiencia en el rubro. Esto es relevante para reflexionar sobre las articulaciones del IPAF Región Pampeana con las universidades nacionales.

Las categorías del diseño para la sustentabilidad en el caso de estudio

Dada la estructura de análisis presentada se pueden desarrollar algunas particularidades en la convivencia de ambos marcos teóricos y con lo siguiente responder al objetivo específico 4: explorar la relación entre las estrategias del Diseño para la Sustentabilidad y las herramientas analíticas del Análisis Socio Técnico en el caso de estudio. Aunque ya hemos aclarado por

qué se utilizaron estas herramientas y no otras, es pertinente mencionar que las metodologías que fueron empleadas estudian y proponen transformaciones más amplias a escala socio técnica a diferencia de otras del DfS que se centran en el objeto de uso y su vida útil.

Desde el diseño para las transiciones

La poscosechadora es un ejemplo de acciones de diseño que no se limitan sólo a las relaciones usuarios, grupos de usuarios y comunidades si no también a las estructuras donde se desenvuelven las relaciones de intercambio de bienes y servicios. Este enfoque del diseño opera sobre decisiones, estrategias y proyectos de diseño material que pueden acompañar o proponer escenarios de transición hacia futuros más sostenibles, es decir como el diseño puede ayudar a dirigir el cambio en los sistemas socio técnicos. El caso de estudio se entiende como un punto de partida que puede generar nuevas relaciones y sinergias, siendo motor además para nuevos productos y servicios. La poscosechadora de cebolla y la tecnología de conservación en Big Bag, son potencialmente escalables en diversas dimensiones y direcciones de este sistema de producción de alimentos. Ambas tecnologías pueden concebirse como elementos para la transición que pueden desencadenar eventos a gran escala.

En esta línea, este enfoque propone el “diseño experimental”, como un medio para propiciar transformaciones en sistemas complejos. A diferencia del diseño centrado en el producto para introducir en mercados, la idea de experimento social que plantea el diseño para las transiciones es una forma de proyectar cómo puede desenvolverse la disciplina del diseño en escenarios complejos. Esta forma de entender al objeto puede observarse durante toda la trayectoria socio técnica, donde la introducción del prototipo funcional puede ser entendida como un experimento para trabajar sobre las diferentes aristas del sistema complejo.

La tecnología de conservación Big Bag con su irrupción desencadena cuestionamientos a una gran parte del sistema de producción de la cebolla en el VBRC, es decir al sistema socio técnico consolidado. En primer lugar porque demuestra que las labores pueden realizarse de otra forma, y por otro lado porque sirve como hipótesis para proyectar nuevos escenarios de producción. Esta hipótesis dispara otras: ¿puede elevarse la cebolla o acceder de otra forma a la misma, para que los operarios trabajen sobre una mesa en una posición más cómoda? ¿Puede disponerse la producción de otra manera?. En términos del diseño para las transiciones la PCAC y el sistema de conservación en Big Bag motorizan simultáneas

intervenciones que propicien el cambio de paradigma en el sistema productivo, es un ejemplo de este abordaje sistémico.

Se parte de esta premisa para definir lo que ocurre en el VBRC, como un problema complejo o perverso. Se sugiere esto porque el proyecto pone en evidencia todas las situaciones de desigualdad que genera las estructuras que rigen los sistemas alimentarios. Entre ella, la no regulación del trabajo en el campo, la calidad del corte de cebolla que propicia las prácticas de pos cosecha, la situación de informalidad derivada de la figura del cuadrillero, la poca incidencia sobre la cadena de valor de los pequeños productores y la cuadrilla, las pérdidas económicas del sistema en “pila”. Como mencionamos, muchas veces los problemas complejos pueden ser entendidos como sistemas complejos. Por esta razón este enfoque permite analizar y estudiar cómo se fue trabajando de manera simultánea para que el proyecto pueda atender a una porción significativa de las aristas de este problema, como las cuestiones ambientales y agronómicas. De esta forma se despeja el campo permitiendo el control de malezas y la rotación de cultivos lo que reduce la utilización de agroquímicos. En relación a lo económico atiende a la reducción de las pérdidas por la sustitución de los sistemas tradicionales de curado y desarrolla potencialmente proveedores locales. El impacto social desde lo sanitario el equipo mecaniza labores que hoy se realizan de forma manual, reduce y formaliza la jornada laboral y evitar problemas asociados a malas posturas, movimientos repetitivos.

La poscosechadora de cebolla a campo propone modificaciones en la cadena productiva que permiten transicionar y proyectar nuevas relaciones de producción. Hasta el momento no existe para las prácticas de poscosecha un ordenamiento de las tareas y los tiempos como jornada laboral. Los trabajadores comienzan a realizar las tareas de descolado en la mañana para terminar de empaquetar a la tarde, alrededor de 10 o 12 horas de trabajo. Además, el pago no es por cantidad de horas trabajadas, sino por cantidad de bolsas producidas. La remuneración final es individual y depende de lo que haya podido producir cada trabajador en esa cantidad de horas. La PCAC divide las tareas y el procesamiento se realiza de forma grupal, las bolsas se cuentan y pagan al grupo de trabajo. De esta manera propone formas distintas de división de las ganancias (por grupo) y puede servir como regulador del tiempo de trabajo, delimitando ciertas horas durante el día. A esto se le suma el nivel de eficiencia del puesto, durante las pruebas de factibilidad se intentó medir este parámetro (aunque no se

lo consideraba un punto crítico) la utilización del puesto de trabajo iguala al sistema tradicional en cantidad de bolsas producidas y procesadas en un tiempo determinado.

Por esta razón, se puede sugerir que la PCAC revoluciona la forma en que realizan la labor, sobre la distribución de las tareas, la ganancia final obtenida y sobre la forma de tenencia de una herramienta de producción. En la forma tradicional de poscosecha de cebolla, el pago se realiza de forma individual. La poscosechadora de cebolla a campo cambia esta situación ya que la remuneración es comunitaria y divisible entre los trabajadores. De esta manera, el tipo de remuneración se realiza en relación a una unidad de tiempo de trabajo y no a la unidad de la “bolsa”. La presentación del diseño en las asambleas del MTE Rural y la UTT tuvo diversas implicaciones como por ejemplo el cuestionamiento colectivo de los trabajadores y pequeños productores de las formas en que se realizan las labores de poscosecha que hasta ese momento no lo habían percibido como un problema.

Desde el enfoque del Diseño para la Innovación Social

Durante todo el proyecto y la trayectoria socio técnica se identificaron acciones de co - diseño o de diseño difuso. Estas acciones se llevaron a cabo en primer lugar, entre los usuarios y los grupos de usuarios, en las asambleas y trabajo junto a los trabajadores de la poscosecha de cebolla. En segundo lugar para transformar y modificar el diseño de la poscosechadora de cebolla. Esto demuestra cómo algunas de las características materiales y tecnológicas fueron definidas por los aportes del fabricante y de quienes participaron de las pruebas de factibilidad. Es decir, en este caso los usuarios son quienes adaptan puntos críticos del diseño (calibrado y demandas del mercado) para que se conjugan mejor con el sistema productivo local.

Estas instancias además produjeron cuestionamientos por parte de los usuarios a las desigualdades e informalidad del sistema alimentario de la cebolla al que pertenecen ¿la pregunta es si esto hubiera sido posible sin una propuesta de diseño?. En este sentido, se proyectaron los posibles escenarios de implementación de poscosechadora de cebolla articuladamente con las expectativas y los prejuicios de los potenciales usuarios. El ejercicio de trabajar con los usuarios en el territorio para conocer sus miradas sobre el problema provocó el cuestionamiento de cómo se desenvuelven las relaciones de poder. Con esta metodología de trabajo fue más fácil prever el grado de aceptación entre el público objetivo y la posible implementación de la tecnología.

Desde la perspectiva de las PSS

La perspectiva del PSS en el caso de estudio permite reflexionar que el diseño puede ser una herramienta para desandar las complejidades de los sistemas dominantes; con el desarrollo de interfaces materiales que al ser introducidas proponga una modificación trasladable a toda la cadena productiva. Los PSS permiten pensar no solo una resolución en términos de objeto, sino del conjunto de servicios y sistemas en distintos niveles. En primer lugar, los usuarios objetivos pertenecen a un sector de la economía al cual puede resultar dificultoso la adquisición de maquinaria agrícola en general. Si bien los materiales y la resolución técnica reducen los posibles costos comerciales de la poscosechadora de cebolla algunos lineamientos de los PSS pueden proponer posibles abordajes para esta dimensión del problema. Nos referimos a la tenencia comunitaria del servicio. La anteriormente mencionada es de relevancia si se tiene en cuenta la complejidad de las relaciones de producción del sector. Ya que muchas veces “presta el servicio de poscosecha” y se trata de “trabajadores golondrinas”. El PSS propone formas de tenencia más cercanas a lo comunitario: como por ejemplo, utilizar productos sin la necesidad de poseerlo, servicios, acuerdos de arrendamiento y alquiler. Estas líneas del enfoque pueden contribuir a trabajar sobre los problemas sistémicos que se presentan en el sistema alimentario de la cebolla, donde la cooperativa, el grupo organizado, o el mismo estado pueden poseer bajo estos presupuestos en este caso esta tecnología de poscosecha de cebolla.

Sobre el enfoque multinivel

A modo de síntesis de lo trabajado en esta sección, la utilización del enfoque multinivel o las posibilidades de mapeo de las estrategias del diseño implementadas pueden ser una herramienta útil para trabajar las aristas y dimensiones de los sistemas complejos contemporáneos. Las estrategias como se observó en el análisis y estudio de la trayectoria socio técnica suceden en simultáneo. Al graficarlas se observa que las mismas se generan de forma progresiva sin límites divisorios explícitos. Lo relevante de la utilización de este marco en este caso estudio fue la posibilidad de observar cómo es la posición de las metodologías en relación a otras, como se complementan trabajando desde intervenciones particulares, en niveles acotados, al cuestionamiento de la normativa a nivel de los sistemas socio técnicos. Este mapeo, permitió mostrar las superposiciones de las diferentes estrategias de diseño enunciadas. Por ejemplo, como la implementación de los accesorios (baños químicos, elementos de seguridad), en el nivel de materiales y productos, terminaba repercutiendo a

escala normativa lo que producía un cambio en clave de los sistemas tecnológicos. De esta manera la estrategia de diseño proponía un cuestionamiento a la normativa y a la figura del galpón de empaque.

Dado el componente temporal - especial que se introduce también a través del análisis de la trayectoria socio técnica se observa como la poscosechadora de cebolla y el sistema big bag producen cambios que implementados desde la gestión pública (en este caso) producen y podrían producir transformaciones y transiciones futuras en el sistema alimentario.

El AST y Diseño para la sustentabilidad como marcos complementarios

A medida que se desenvuelve la trayectoria socio técnica y la alianza se complejiza, se observan transformaciones en las dimensiones materiales del caso de estudio. Por lo general estas provienen de los usuarios, pero también de lo que el análisis socio técnico describe cómo las entidades no humanas. El funcionamiento del sistema se encontraba condicionado por la variedad de cebolla cultivada, que “rueda”. Este comportamiento de la cebolla ya reconocido en otras maquinarias de la zona por la PyMe que fabrica la poscosecha define el principio de funcionamiento en términos técnicos. Esto da cuenta de la relevancia de la integración de los GSR en el proceso de co-diseño descritos dentro del diseño para la innovación social.

El enfoque del AST permite ampliar el campo de acción del diseño la hora de dar solución a problemas en un artefacto, proceso, bien de capital, entre otros aspectos. El abordaje del análisis socio técnico contempla el problema desde multiplicidad de visiones a modo de mapeo. Por lo general cuando se realiza este ejercicio de definir el “usuario” se lo discrimina por edad, por género y por zona geográfica que habita. La cuestión cultural y contextual queda subordinada a un segundo plano y pocas veces se profundiza. Por otro lado, tampoco se tiene en cuenta cuál es la mirada que estos usuarios tienen del problema, las asignaciones de sentido. La visión de actores y GSR permite entender que existen otros sectores que ejercen influencia en los usuarios finales (muchas veces de forma indirecta) y que terminan distorsionando cuál es la necesidad real de los mismos.

La propuesta del INTA apuntaba a mejorar las condiciones de trabajo de la cuadrilla en un principio, pero al momento de entrevistar e intercambiar con la cuadrilla para comprender el “problema” se visualizaron otros conflictos. Sin embargo, de la reflexión conjunta entre el

organismo de I+D, más los estudiantes (diseñadoras ya egresadas) y el actor social (usuario) se pudo reconstruir el problema entre ambas partes asignando nuevos sentidos: empoderamiento de la cuadrilla, control sobre la producción, control sobre la ganancia final, subordinación de las problemáticas económicas a las problemáticas sanitarias, tenencia colectiva del bien de capital, revisión de la legislación vigente, etcétera.

La diferenciación de los GSR y la reconstrucción de las alianzas socio técnicas pueden ser de utilidad para propiciar su factibilidad en el territorio ya que son claves a la hora de identificar las interacciones entre los actores previendo el sentido que pueden llegar a darle a un diseño. Esto se observa en la descripción de las alianzas socio técnicas donde se propone un diagnóstico y soluciones a la problemática que no implican sólo al objeto, sino a los sistemas normativos que deben modificarse para mejorar las prácticas laborales de aquellos que trabajan en la poscosecha.

El diseño para la sustentabilidad permite abordar diferentes aspectos de un problema de manera sistémica y multicausal. Esta herramienta es fundamental para abordar problemas complejos, trabajados con frecuencia por la gestión pública junto con los organismos de I+D. Esta forma de abordar y analizar un problema puede ser un aporte a las perspectivas del AST. Estas últimas permiten visualizar en un marco temporal el desarrollo de una tecnología y mapear e identificar las relaciones que permitieron su desarrollo o fracaso. El diseño puede reducir el margen de fracaso, ya que puede proyectar los escenarios posibles.

Desde el punto de vista de las herramientas analíticas, el AST permite comprender cómo una tecnología puede alcanzar el éxito en contextos sociohistóricos específicos. El diseño puede trabajar de manera articulada con estas herramientas metodológicas al proponer soluciones en clave de proyecto anticipándose a esos escenarios. Como se evidencia en el caso de estudio, el diseño tiene la posibilidad de prever su rol como mediador (por ejemplo, frente a una normativa excluyente) y anticipar soluciones materiales que respondan a esos desafíos. De este modo, el diseño no solo ejerce su rol de experto, sino que también actúa como mediador dentro de la alianza socio-técnica. Siguiendo este enfoque, es clave analizar cómo los GSR atribuye sentido al problema de diseño. Trabajar sobre esta arista podría permitir orientar la solución hacia los grupos sociales históricamente postergados, y que muchas veces es difícil para la gestión pública abordar.

Esta manera de comprender un problema del DfS, desde su multicausalidad, puede ayudar a trabajar y re definir durante el desarrollo de un proyecto la premisa que guía este tipo de iniciativas como por ejemplo de diseño social. Este trabajo sistémico que puede observarse en el caso de estudio explicita la potencialidad de este tipo de tecnologías que pueden convivir; y permitan equilibrar algunas de las asimetrías de los sistemas convencionales de producción. Referido a esto último, y en clave de “conciencia de clase” cabe preguntarse en el marco del caso de estudio de esta tesis:

¿Puede una tecnología, diseño artefacto, sistema, o servicio hacer reflexionar sobre las circunstancias socio históricas de un individuo? de un colectivo? ¿Puede cuestionar y proponer cómo mejorar sus modos de hacer?. ¿La materialidad de una tecnología es producto de las relaciones de producción o viceversa?

El desarrollo de la cebolla, junto a otros mencionados en los antecedentes da cuenta de esta potencialidad de las disciplinas proyectuales que deben ser objeto de investigación en la agenda local.

5.1 Últimas reflexiones

La implementación de la poscosechadora de cebolla a campo es un ejemplo de cómo el diseño incide en la gestión pública. Se examinaron las iniciativas de los actores institucionales para abordar una problemática social, lo que permite reflexionar sobre el papel del Estado y su alcance. En conclusión, esta investigación es una aporte al estudio de nuevas metodologías para trabajar desde el diseño problemáticas sociales complejas y sistémicas. De esta forma, se indaga en el proceso de diseño y desarrollo de la poscosechadora de cebolla a campo, en el conjunto de relaciones sociales que le dieron origen. Este antecedente, junto con otros, puede ayudar a conformar un conjunto de herramientas para pensar las estrategias de cómo se proyectan tecnologías que mejoren las condiciones de reproducción social de la vida (condiciones de trabajo, acceso a la vivienda, acceso a los alimentos, acceso a agua potable).

Esta tesis contribuye al conocimiento sobre la aplicación del diseño en la resolución de problemas sociales complejos, en este caso en la gestión pública. Lo demostrado puede definir futuras investigaciones. Cabe preguntarse si el diseño tiene el potencial de transformar

otros espacios además de la gestión pública, como sectores alternativos de la economía, futuras líneas de estudio pueden trabajar sobre este aspecto. Por otro lado, profundizar líneas de investigación sobre estas articulaciones en el ámbito académico y los organismos de I+D. Particularmente con los centros de formación como son las universidades, como el trabajo interdisciplinario contribuye a abordar los problemas desde diversos marcos disciplinares.

Capítulo 6. Referencias bibliográficas

- Aguiar, D. S. ; Fressoli, M. & Thomas, H. (2007) Estilos socio-técnicos de producción de tecnologías conocimiento-intensivas: La conformación de una empresa de biotecnología en el campo de la salud humana en Argentina (1980-2006). *Cuestiones de Sociología*, 4, 213-242.
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3686/pr.3686.pdf
- Alemany, C. (2003). Apuntes para la construcción de los períodos históricos de la Extensión Rural del INTA. En R. Thornton y G. Cimadevilla (Eds.), *La extensión rural en debate* (pp. 137-171). INTA.
- Azpiazu, D., & Basualdo, E. (2004). Las privatizaciones en la Argentina. Génesis, desarrollo y principales impactos estructurales. Las privatizaciones y la desnacionalización de América Latina. Prometeo.
- Baffoni, A. (6 de enero de 2019). *Las lluvias y el cultivo de cebolla*. <https://ruralnet.com.ar/>).
- Battista, E., Justianovich, S., Olavarría, M., Ocampo, F. D., Pablo, J., & Hall, M. (2023). Diseñar el Estado. La gestión pública del diseño aplicada al micro tractor “Chango”. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 195, 145-165
<https://doi.org/10.18682/cdc.vi195.9636>
- Battista, E., & Justianovich, S. (2020). Envases retornables para hortalizas frescas: Un abordaje práctico de diseño sustentable. *Tableros*, 11, 1-11
<https://doi.org/10.24215/25251589e009>
- Battista, E., Justianovich, S., & Ocampo, F. (2024). Sostener la transición y diseñar la estrategia. Oportunidades de diseño en la comercialización de hortalizas frescas de la Agricultura Familiar. *Revista Latinoamericana De Food Design*, 2 (1), 106-114.
<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/RLFD/article/view/2653>
- Bellacomo, C. (2013), Pilas a mano vs. a máquina. Suplemento 7° Fiesta Regional de la Cebolla, pp.19-20.

- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. J. (1994). *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. MIT press.
- Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT Press.
- Bijker, W. E. (2005). ¿Cómo y por qué es importante la tecnología?. *Redes*, 11(21), 19-53.
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/578>
- Bil, D.A. (2009). La industria argentina de maquinaria agrícola 1870-1975: Evolución y problemas de su desarrollo. Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Bisang, R., & Gutman, G. (2003). Nuevas dinámicas en la producción agropecuaria. *Revista Encrucijadas*, 21, 25-40.
- Brieva, S., Garrido, S., Thomas, H., Bortz, G., Carrozza, T., Costa, A., Ceverio, R., Molpeceres, C., Iriarte, L., Moreira, J., Schmukler, M., & Lalouf, A. (2016). *La producción de tecnologías e innovación para el desarrollo inclusivo y sustentable: Análisis de políticas públicas y estrategias institucionales en Argentina (agricultura familiar, energías renovables, TICs biotecnologías y nanotecnologías)* [Informe final Proyecto de Investigación]. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación (CIECTI).
- Buss, M. (28 de noviembre de 2019) *Cómo viven los bolivianos que escaparon de la pobreza y cosechan cebollas en el sur bonaerense*. La Nación
<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/como-viven-bolivianos-escaparon-pobreza-cos-echan-cebollas-nid2306367/>
- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. Perennial.
- Cordisco, M., De Uribe Echevarría, A., Maccagno, R., Scoponi, L., Nori, M. T., Piñeiro, V. A. (2019 30 de octubre). Riego por gravedad en el Valle Inferior del Río Colorado (BA): análisis económico para una gestión eficiente del agua a escala predial. Reunión

Anual AAEA. Buenos Aires.

en:<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5126>

- Califano, L., Vargas, D., Golsberg, C., & Echazú, F. (2018). Diálogo de saberes y aprendizajes en el proceso de recuperación del cultivo de quinua en la localidad de Roderó (Humahuaca, Jujuy). En V. Carrapizo et. al. (Comp) *Tecnología y Sociedad. Análisis de procesos de innovación y cambio tecnológico en diversos territorios rurales de Argentina*, 136-155.
- Callon, M., Laredo, P., Rabeharisoa, V., Gonard, T., & Leray, T. (1992). The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economic networks: The case of the AFME. *Research policy*, 21(3), 215-236.
- Callon M. (2001). Redes tecno-económicas e irreversibilidad. *Redes*, 8 (17), 1-20.
- Cátedra de Taller de Diseño Industrial VA (2017) Cátedra A. Trabajos de graduaciones. Papel Cosido. *Tableros*, (8), 13-36.
- Ceschin, F., (2014) *Transition Towards Sustainability: The Need of Radical Innovations. Sustainable Product-Service Systems: Between Strategic Design and Transition Studies*, Springer. Politecnico de Milano.
- Ceschin, F., Resta, B., Vezzoli, C., & Gaiardelli, P. (2014 2- 4 september). *Communicating product– service system business models*. [Paper presented] 19th DMI: Academic Design Management Conference “Design Management in an Era of Disruption”, London, UK.
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design studies*, 47, 118-163.
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2019). *Design for sustainability: a multi-level framework from products to socio-technical systems*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780429456510>

Cooper, T. (Ed.). (2010). *Longer lasting products: Alternatives to the throwaway society*. Farnham, UK: Gower.

Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (2021) Banco de datos socioeconómicos de la zona. Estimación del producto bruto agropecuario regional. Campaña 2019-2020.

Deluca, L., Dumrauf, S., Hall, M. F., Justianovich, S., Marasas, M. E., & Tito, G. M. (2012). La pequeña agricultura familiar de la región pampeana. *Tableros*, 2. (2), 9-15. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4293>

del Rosario Bernatene, M. (Comp) (2015). *Historia del diseño industrial reconsiderada*. EDULP.

Denuncio, A. V. (2019). Innovación tecnológica, agricultura familiar y desarrollo social: análisis socio-técnico del diseño y construcción de una cosechadora de granos para pequeños y medianos productores. *Sudamérica: Revista de Ciencias Sociales*, (11), 179-203.

Ferrelli, F., Trelles, V. M., & Fittipaldi, R. Á. (2012). Crecimiento urbano, desarrollo económico y transformaciones socio-culturales y espaciales producto de las migraciones. El caso de Hilario Ascasubi (1912-2012). *Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia; Párrafos Geográficos; (1)* 108-126. <http://hdl.handle.net/11336/16634>

Fressoli, M., Garrido, S., Picabea, F., Lalouf, A., & Fenoglio, V. (2013). Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de Tecnologías para la Inclusión Social. *Universitas humanística*, (76), 73-95.

Foro Nacional de Agricultura Familiar (FONAF) (2006). *Documento Base del FoNAF para implementar las políticas públicas del sector de la Agricultura Familiar. Argentina, mayo, 2006. FORO NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR*

Fundación Prevención riesgos del trabajo (s/f) Riesgos y medidas preventivas por oficio.

Centa Work S.L.

https://www.exyge.eu/blog/wp-content/uploads/2014/12/prl_TMEoficios.pdf

Galán, B. (Comp.) (2011). *Diseño, Proyecto y Desarrollo: Miradas del período 2007-2010 en Argentina y Latinoamérica*. Wolkowicz Editores.

Galán, B. (2018). Reconstruyendo el entramado de una sociedad creativa. Estrategias para la formación de diseñadores en contextos de complejidad. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (67), 1-5.

Gallardo, V., & Scaglia, J. (2011). *Diseñar la inclusión, incluir al diseño*. Azzurras.

Garrido, S. (2010) Tecnología, territorio y sociedad. Producción de biodiésel a partir de aceites usados. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, 37, 75-86.

Garrido, S., Lalouf, A., & Thomas, H. (2013). Ante la ley: El proceso de co-construcción de tecnologías, regulaciones y desarrollo local a partir de la producción de biodiesel con aceites vegetales usados. En D. Suárez (Comp.), *El sistema argentino de innovación: Instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación de conocimiento* (pp. 259-282). UNGS.

Garrido, S. M., Lalouf, A., & Thomas, H. (2011). Resistencia y adecuación socio-técnica en los procesos de implementación de tecnologías. *Avances en energías renovables y medio ambiente*, 15, 12.01-12.10 . <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/102597>

Golsberg, C. (2021). *Emergencia de un paradigma alternativo de desarrollo tecnológico para la Agricultura Familiar: maquinaria de poscosecha de quinua como bien común* [Tesis Doctoral, Université Paul Valéry-Montpellier III; Universidad Nacional de Jujuy Argentina]. <https://theses.hal.science/tel-03696851v1/document>

Gorenstein, S., & Barbero, A. (2004). *Explorando el potencial local: Dinámicas tecnológicas e innovaciones agro pampeano*. [artículo presentado] Congreso Regional Economistas Agrarios, 2do Congreso Rioplatense Economistas Agrarios, Chile.

- Gorenstein, S., Quintar, A., Barbero, A., & Izcovich, P. (2005). Análisis participativo del proceso de transformación productiva e institucional en el Valle Bonaerense del Río Colorado. CORFO). *Centro Latinoamericano para el Desarrollo (RIMISP)-SAGPyA*, 1-66.
- Hughes, T. P. (1987). *The Evolution of Large Technological Systems*. The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology/MIT Press.
- Battista, E., Damico, J. P., Justianovich, S., & Ocampo F. (2019). *Estación de Poscosecha de cebolla a Campo. Ensayos a campo: Prototipo experimental n°1*. IPAF Región Pampeana.
- Honorable Senado de la Nación - Banco de la Provincia de Buenos Aires (1996) . Informe sobre Desarrollo Humano en la Provincia de Buenos Aires 1996. <https://biblioteca.inap.gob.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9448>
- Irwin, T. (2018, June 25-28) *The Emerging Transition Design Approach* [Paper Presentation] Design as a catalyst for change - DRS International Conference, Limerick, Ireland. <https://doi.org/10.21606/drs.2018.210>
- Irwin, T., Tonkinwise, C., & Kossoff, G. (2022). Transition design: An educational framework for advancing the study and design of sustainable transitions. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (105), 31-72.
- Justianovich, S. (2009). *Estimular innovaciones a través de la gestión. Herramientas cognitivas aplicadas a la Cadena de Valor de Maquinaria Agrícola de 9 de Julio*. (Tesis de Maestría). UNIBO-UNLP. <https://proyectaryproducir.com.ar/wp-content/uploads/2010/04/JustianovichTESISMAESTR%C3%82DABOLONIA-v2.pdf>
- Justianovich, S., Battista, E., Ariza, R., & Ocampo, F. (2022). La Franquicia Social como estrategia de diseño en la expansión de tecnologías en los territorios: El caso del

pasteurizador de sachet para la venta de leche fluida a baja escala en Argentina. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (158), 115-137. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi158.6958>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), (2005). *Documento Base del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar*. www.inta.gob.ar

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2024) *Informe de la industria de maquinaria agrícola. Argentina*.
https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/maq_agricola_11_2432361E51C3.pdf

Insua, M. G., Battista, E., & Justianovich, S. H. (2023). Diseño para la Sustentabilidad y Sistema Producto Servicio Sustentable. Aportes para el desarrollo de competencias en el contexto Argentino. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (115), 66-83.

INTA. Tecnología Sistema de Poscosecha de cebolla (S/f) . Gerencia de Gestión de La Innovación. INTA.
<https://www.argentina.gob.ar/inta/tecnologias/sistema-de-poscosecha-de-cebolla>

Latour, B. (2008) *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.

Lavarello, P. (2017). El incompleto (y breve) regreso de la política industrial: el caso de la Argentina 2003-2015. *Problemas del Desarrollo*, 190(48), 109-135.
<https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.06.005>

Lavarello, P. J., & Goldstein, E. (2011). Dinâmicas heterogêneas na indústria de maquinaria agrícola Argentina. *Problemas del desarrollo*, 42 (166), 85-109.

- Luque, N. R., & Bottaro, H. (2018). *Innovación: la difusión del uso de alimentos concentrados en establecimientos ovinos del noroeste de Chubut*. Estación Experimental Agroforestal Esquel 2018.
- MBDC. (2016). *Cradle to Cradle Certified Product Standard Version 3.1*. Cradle to Cradle Products Innovation Institute.
- Manzanal, M., & González, F. (2010). Soberanía alimentaria y agricultura familiar. *Oportunidades y desafíos del caso argentino" en Realidad Económica*, 255, 12-42.
- Manzini, E., and Vezzoli, C. (1998) *Lo sviluppo di prodotti sostenibili. I requisiti ambientali dei prodotti industriali*. Rimini, Italy: Maggioli Editore.
- Manzini, E. (2007). Design research for sustainable social innovation. In R. Michel (Ed.), *Design research now: Essays and selected projects* (pp. 233– 245). Basel, Switzerland: Birkhäuser Verlag AG
- Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. The MIT Press.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2021) *El cultivo de cebolla en la Argentina. Argentina, noviembre de 2021*.
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/el-cultivo-de-cebolla-en-la-argentina-noviembre-2021-magyp.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (2020). *Informe estadístico de la cebolla. Dirección General de Análisis Productivo – DAPRO. Bolivia*.
https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/BI_21022020ba0a3_InformeEstadisticoCebolla2020.pdf

- Ministerio de Economía de la Nación (2023). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. *Producción de cebolla en Argentina, evolución del cultivo temporada 2021-2022. Argentina, enero de 2023.*
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sagyp-informe-produccion-cebolla-enero-2023-2.pdf>
- Mont, O. (2002). Clarifying the concept of product– service system. *Journal of Cleaner Production*, 10 (3), 237– 245.
- Nogueira, M. E., & Urcola, M. A. (2014). La agricultura familiar en las políticas de desarrollo rural, ¿hacia una nueva agenda pública? La experiencia reciente en Argentina (1990-2011). *Programa Interdisciplinario de Estudios Agrarios; Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios* 39; 5-38.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design*. Basic Books.
- Novaes, H. T., & Dagnino, R. (2006). El proceso de adecuación socio-técnica en las fábricas recuperadas: algunas generalizaciones a partir de visitas a ocho empresas. *Cayapa. Revista Venezolana de Economía Social*, 6 (12), 249-271.
- Novelli, M., Chirche, L., Battista, E. & Justianovich, S. (2016) *Ecodiseño y diseño para la sustentabilidad. Análisis de impacto ambiental de la máquina lavadora de hortalizas de baja escala*. Tercer Congreso Latinoamericano de Diseño. Rosario, Argentina.
https://www.researchgate.net/publication/332380837_Ecodisenio_y_diseno_para_la_sustentabilidad_Analisis_de_impacto_ambiental_de_la_maquina_lavadora_de_hortalizas_de_baja_escal
- Ockier, C. E. (2004). La mano de obra boliviana en las actividades agrícolas del Valle Bonaerense del Río Colorado. *Amérique Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers ALHIM. Les Cahiers ALHIM*, (9), 1- 10. <https://doi.org/10.4000/alhim.384>.
- Papanek, V. (1999). *Diseñar para el mundo real*. Hermann Blume.

- Pazzi, A. (2009). *Sector agropecuario y desarrollo rural: El caso del Valle Bonaerense del Río Colorado (Argentina)* (Tesis doctoral) Universitat Rovira i Virgili.
- Pereyra, N., et al. (s.f.). *Caracterización de la cadena agroalimentaria de la cebolla de la provincia de Mendoza*. La Nueva Ruralidad.
- Pellegrini, R. (4 de agosto de 2023). Detrás de la cebolla de tu salsa, hay mujeres trabajadoras de la tierra. Página 12.
<https://www.pagina12.com.ar/573552-detras-de-la-cebolla-de-tu-salsa-hay-mujeres-trabajadoras-de>
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, 1, 9-18.
- Raccanello, M., & Rougier, M. (2012). La mecanización agrícola en la crisis de balance de pagos del peronismo La apuesta trunca de IAME y su tractor Pampa. *Estudios Rurales*, 2 (3).
- Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, 4(2), 155-169.
- Ryan, C. (2002). *Global status report: Sustainable consumption*. Paris, France: UNEP
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Ministerio de Economía Nación. (2023). *Mercado de la cebolla, enero 2023*.
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sagyp-informe-produccion-cebolla-enero-2023-2.pdf>
- Schiavoni, G. (2010). Describir y prescribir: la tipificación de la agricultura familiar en la Argentina. *Las agriculturas familiares del Mercosur. Trayectorias, amenazas y desafíos*, 43-60.

- S/f (4 de abril 2019) El INTA busca optimizar el manejo de poscosecha de cebolla. *Revista Internos*.
<https://www.revistainternos.com.ar/2019/04/el-inta-busca-optimizar-el-manejo-pos-cosecha-de-cebolla/>
- Senar, P. (2011) Una década de consolidación del diseño inclusivo en Argentina. En Devalle V. y J.P. Scaglia (coord) *Diseñar la inclusión, incluir al diseño: aportes en torno al territorio de convergencia entre diseños y políticas sociales* (pp. 11–42). Ediciones Azzurras.
- Schorr, M. (2005). Modelo Nacional Industrial. Límites y posibilidades. Capital Intelectual.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. *Actos, actores y artefactos: Sociología de la Tecnología*, 217.
- Thomas, H. (Comp.) (2020). *Tecnologías para incluir: ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*. Lenguaje claro Editora.
- Thomas, H. (2011). Tecnologías sociales y ciudadanía socio-técnica: notas para la construcción de la matriz material de un futuro viable. *Ciencia & Tecnología Social*, 1(1). 1-22.
- Thomas, H. (2009). Sistemas tecnológicos sociales y ciudadanía socio-técnica. Innovación, desarrollo, democracia. *Culturas científicas y alternativas tecnológicas*, 65-86.
- Thomas, H., & Fressoli, M. (2009). En búsqueda de una metodología para investigar tecnologías sociales. Editora Kaco, *Campinas*, 113-137.
- Thomas, H. (2007). *Dinámicas de innovación y cambio tecnológico* (Artículo presentado) XXV ALAS Congress. El MERCOSUR. Procesos socio-técnicos de construcción de condición periférica. Guadalajara, México.

- Thomas, H. (2006). *Trayectorias socio-técnicas y estilos de cambio tecnológico en países subdesarrollados: La resignificación de tecnologías (Argentina, 1930-2006)*. (Artículo presentado) XX Jornadas Argentinas de Historia Económica. Asociación Argentina de Historia Económica/Universidad de Quilmes. Mar del Plata. Argentina.
- Thomas, H. E., & Becerra, L. D. (2012). Dinámicas tecno-económicas y generación de recursos humanos y cognitivos: Un análisis socio-técnico de la Argentina pre y post-convertibilidad (2002-2011). *Innovación RICEC*, 3 (2), 1- 46.
- Thomas, H., & Fressoli, M. (2007). *Repensar las Tecnologías Sociales: de las Tecnologías apropiadas a la Adecuación socio-técnica*. (Artículo presentado) Congreso Latinoamericano y Caribeño de Ciencias Sociales–50 Aniversario de FLACSO. Quito. Ecuador.
- Thomas, H., Becerra, L. D., Picabea, J. F. (2014). Colaboración, producción e innovación: Una propuesta analítica y normativa para el desarrollo inclusivo. *Astrolabio*, (12), 4-42.
- Thomas, H. E., Lalouf, A., & Garrido, S. M. (2014). Estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.
- Torrez Gallardo, M. (2016). *Transformaciones socio-territoriales en el Valle Bonaerense del Río Colorado ligadas a procesos migratorios*. Documentos de trabajo del CEISO.
- Thomas, H., & Santos, G. (2020). Introducción. Tecnologías para incluir: marco analítico-conceptual. En H. Thomas (Comp) *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas* (pp.13-48). Lenguaje claro Editora.
- Tukker, A., & U. Tischner, (comp) (2006). *New business for Old Europe. Product Services, Sustainability and Competitiveness*. Sheffield: Greenleaf publishers.
- Vezzoli, C., Kohtala, C., Srinivasan, A., Diehl, J. C., Fusakul, S. M., Xin, L., & Sateesh, D. (2017). *Product-Service System Design for Sustainability*. Routledge.

Vezzoli, C., Ceschin, F., & Kemp, R. (2008 10 - 12 july). *Designing transition paths for the diffusion of sustainable system innovations: A new potential role for design in transition management?* [Paper presented] Changing the Change: Design Visions, Proposals and Tools conference, Turin, Italy.

Winner, L. (1977). *Autonomous technology: Technics-out-of-control as a theme in political thought*. Cambridge, MIT Press.

Winner, L. (1986). *¿Tienen política los artefactos?, en La Ballena y el Reactor*. Gedisa.

Normas y actos administrativos

Ley 27.118. Reparación Histórica de la Agricultura Familiar

Ley 26.727: Régimen de Trabajo Agrario

Ley 19. 587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Resolución N°100/94 Mercado Común del Sur .

Resolución N° 42/98 . Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de La Nación.

Resolución N° 255/2007. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de La Nación.

Resolución N° 58 /2007. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de La Nación.

Resolución 130/2009. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de La Nación.

Capítulo 7. Anexos

Índice de figuras

Figura 1.....	36
Figura 2.....	39
Figura 3.....	47
Figura 4.....	48
Figura 5.....	48
Figura 6.....	49
Figura 7.....	51
Figura 8.....	51

Figura 9.....	52
Figura 10.....	52
Figura 11.....	53
Figura 12.....	53
Figura 13.....	53
Figura 14.....	54
Figura 15.....	54
Figura 16.....	55
Figura 17.....	65
Figura 18.....	65
Figura 19.....	67
Figura 20.....	72
Figura 21.....	73
Figura 22.....	74
Figura 23.....	75
Figura 24.....	77
Figura 25.....	77
Figura 26.....	80
Figura 27.....	82
Figura 28.....	86
Figura 29.....	88
Figura 30.....	90
Figura 31.....	91
Figura 32.....	91
Figura 33.....	92
Figura 34.....	93
Figura 35.....	98
Figura 36.....	99
Figura 37.....	101
Figura 38.....	102
Figura 39.....	102
Figura 40.....	106
Figura 41.....	108
Figura 42.....	110

Figura 43.....	111
Figura 44.....	112
Figura 45.....	114
Figura 46.....	116
Figura 47.....	118
Índice de tablas	
Tabla 1.....	96