

El diseño de la red y la red en el diseño. La gestión de la participación en el desarrollo de maquinaria agrícola para la Agricultura Familiar

Sergio Justianovich⁽¹⁾, Edurne Battista^(**) y
Fernando David Ocampo^(***)

Resumen: Existe un importante volumen de publicaciones que documenta la necesidad de incluir a grupos de usuarios y actores no expertos en los procesos de diseño. Estos estudios ponen especial atención en aquellos grupos marginados y encuentran en la participación un amplio espectro de sentidos: desde un enfoque instrumental que hace más efectivo el proceso de diseño hasta la participación entendida como derecho, que habilita la redistribución de poder al interior de los grupos excluidos. Sin embargo, la variedad de estudios contrasta con una escasa reflexión crítica sobre cómo se gestionan los procesos participativos de diseño, las dificultades, límites y aprendizajes. Este trabajo explora la participación en el proceso de diseño y desarrollo de maquinaria agrícola en el ámbito de la Agricultura Familiar, impulsada por equipos de investigación pertenecientes al ámbito público, gestionada a nivel nacional en el marco de una red de trabajo. Se concluye que la co-creación de alternativas de diseño sucede con una trayectoria que no es lineal, que presenta avances y retrocesos, en donde la multiplicidad de actores convocados configura un entramado con deseos y expectativas disonantes. Al mismo tiempo, es la reflexión sobre la propia experiencia participativa la que permite ensayar metodologías más ricas y flexibles, alejadas de recetas dogmáticas. Identificar en qué momento, con qué actores y a través de qué herramientas se pueden conducir las instancias de intercambio dinamizan el proceso de diseño. Del análisis emerge que sostener estos procesos en el tiempo, aun en escenarios de complejidad, posibilita ampliar las bases de sustentación social, técnica y política de los proyectos, para avanzar en la transición hacia sistemas tecnológicos más sostenibles para la Agricultura Familiar.

Palabras clave: Diseño participativo - Agricultura familiar - Maquinaria agrícola

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 276-277]

⁽¹⁾ **Sergio Justianovich** es Diseñador Industrial (UNLP, Argentina). Máster en Internacionalización del Desarrollo Local, Università di Bologna (UNIBO, Italia). Integra el CIPAF-IPAF Región Pampeana del INTA (Argentina) desde 2009. Se especializa en la gestión de procesos de cambio tecnológico, asociando cadenas de producción y consumo de alimentos de la agricultura familiar junto al Sistema de CyT. Participa de proyectos nacionales e internacionales de I+D. Docente de grado (UNLP) y docente invitado de posgrado (UNLP, FLACSO, UdeSA, UA). Ha participado como autor de libros, artículos, patentes y otras

formas de registro, así como programas de formación específicos para implementar las tecnologías desarrolladas desde el INTA. A partir de 2010, impulsa Convenios de Comisión de Estudios entre INTA (Argentina) y varias universidades del país, como política de formación disciplinar. Es coordinador del proyecto estructural INTA “Desarrollo de tecnologías para la innovación inclusiva en mecanización, energías renovables y mejoramiento del hábitat para la Agricultura Familiar Campesina e Indígena”.

⁽²⁾ **Edurne Battista** es Diseñadora Industrial (UNLP, Argentina). Doctora en Energías Renovables (Universidad Nacional de Salta, UNSA Argentina). Desde 2013 integra el CIPAF-IPAF Región Pampeana en INTA (Argentina). Participa en el diseño y ejecución de proyectos y programas de acceso a tecnologías y energías renovables para la Agricultura Familiar, con un enfoque de triple sustentabilidad. Ha participado como autora de libros, artículos académicos, registros de propiedad industrial y diversas formas de comunicación de la ciencia en medios locales e internacionales. Es representante del nodo LeNs Argentina (Learning Network on Sustainability International, Director Carlo Vezzoli). Desde 2010 es docente de grado en la Facultad de Artes (UNLP). Desde 2023 es coordinadora del proyecto estructural INTA “Ecosistema de innovación, integración digital y adopción de AgTech para reducir la brecha tecnológica en el SAB”.

⁽³⁾ **Fernando David Ocampo** es Ingeniero Mecánico (UNLP, Argentina). Magíster en energías renovables por la Universidad Europea del Atlántico (España). Desde 2016 trabaja como investigador en el CIPAF-IPAF Región Pampeana, INTA (Argentina). Sus actividades abarcan la investigación y desarrollo sobre sistemas y procesos tecnológicos sostenibles agroalimentarios. Participa en el desarrollo de proyectos abordando a las energías renovables y la eficiencia energética como ejes centrales en el diseño base. Desarrolla prototipos de máquinas y elementos de máquinas relacionadas a la mecanización agrícola y sistemas agroalimentarias para la agricultura familiar campesina e indígena.

Introducción

En la última década, las agendas de desarrollo internacionales mostraron especial interés en la innovación inclusiva como vía para reducir la desigualdad, al quedar expuesto que los modelos tradicionales de innovación reproducen relaciones jerárquicas y no atienden las necesidades de grupos marginalizados: producen nuevos bienes y servicios para consumidores de sectores medios, mejoran solo la productividad de trabajadores formales y persiguen intereses económicos más allá de sus impactos sociales (Heeks, *et al.*, 2014).

En el ámbito rural, las estrategias para la participación con inclusión también llevan décadas y pueden situarse de la mano de la noción de agricultura sustentable (Pretty, 1995). En este abordaje los saberes de comunidades campesinas son revalorizados y puestos en diálogo con grupos de investigación especializados. En la actualidad, la agroecología propone un enfoque sistémico e interdisciplinario, para el cual la experimentación y la toma de

decisiones conjunta entre agricultores y equipos técnicos no puede escindir de prácticas que preserven el ambiente y resulten económicamente viables (Sarandón, 2014). Bajo este nuevo paradigma, el sentido de la participación toma un alcance profundo en la forma de moldear los sistemas agropecuarios hacia otros de sustentabilidad fuertes (Gudynas, 2004).

Ya en 1969, Sherry Arnstein señalaba que la participación ciudadana es aquella que, en su práctica, es capaz de producir una redistribución de poder en favor de aquellos grupos excluidos de los procesos políticos y económicos. A su vez, advertía que la participación resulta una categoría festejada por gobiernos y amplios sectores de la sociedad civil dada su corrección política, pero que encuentra un límite cuando amenaza los intereses y valores de grupos dominantes (p. 216). Arnstein describía así diferentes tipos de participación usando la metáfora de una escalera. En la escalera de la participación, los escalones más altos refieren a un verdadero involucramiento y poder de cambio en manos de los sectores antes excluidos, mientras que los escalones más bajos representan estadios superficiales, en donde las comunidades son consultadas con meros fines instrumentales para hacer más eficiente los procesos de toma de decisión (p. 217-220). En sintonía, Heeks, *et al.*, (2014, p. 3) problematizan los alcances de la innovación inclusiva y retoman el debate a partir de dos interrogantes: ¿cómo se lleva a cabo la inclusión y en qué momento del proceso de innovación? Estas preguntas permiten entrever las implicancias políticas detrás de los diferentes modelos de participación, en tanto contienen las normas y valores de quienes los crean (p. 5).

El alcance de nuevos modelos inclusivos impactó en la forma de producir conocimiento científico, fomentando su apertura bajo el paradigma de Ciencia Abierta. La Ciencia Abierta utiliza plataformas y redes digitales como soportes de procesos participativos de producción de conocimiento científico, lo que demuestra que asistimos a un cambio global que está transformando las oportunidades para producir conocimiento (RIN/NESTA, 2010). Mientras tanto, Arza & Fressoli (2016) previenen que la política científica y tecnológica continúa operando en base a principios de la era pre-digital. Los autores destacan que la apertura en los procesos puede aumentar la eficiencia de las agendas de i+d, integrar conocimientos en función de problemáticas sociales y dar lugar a la *ciencia no hecha* (Hess, 2016), es decir, a vacíos de conocimiento que las agendas institucionales no incorporan. La disciplina del diseño también ha participado del debate sobre la inclusión de múltiples saberes, especialmente ante la necesidad de responder a problemas cada vez más complejos como la pobreza estructural o el cambio climático (Irwin, 2019). De allí que el diseño para la innovación social reivindica el *diseño difuso* (Manzini, 2015) visible en la práctica de comunidades sin entrenamiento formal que desarrollan soluciones creativas y situadas. Al respecto, Manzini sugiere que es tarea del diseño experto conducir estas soluciones y hacerlas tangibles para su replicación y expansión en el territorio.

La propuesta de este artículo es abordar la participación a partir del diseño como disciplina ordenadora de espacios de intercambio en el desarrollo de maquinaria agrícola. En particular, se centra en la experiencia del microtractor Chango, desarrollado por Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), cuya novedad es la capacidad de mecanizar una gran diversidad de labores dinámicas y estacionarias en espacios reducidos y en sistemas productivos familiares diversificados (*Ver Figura 1*).

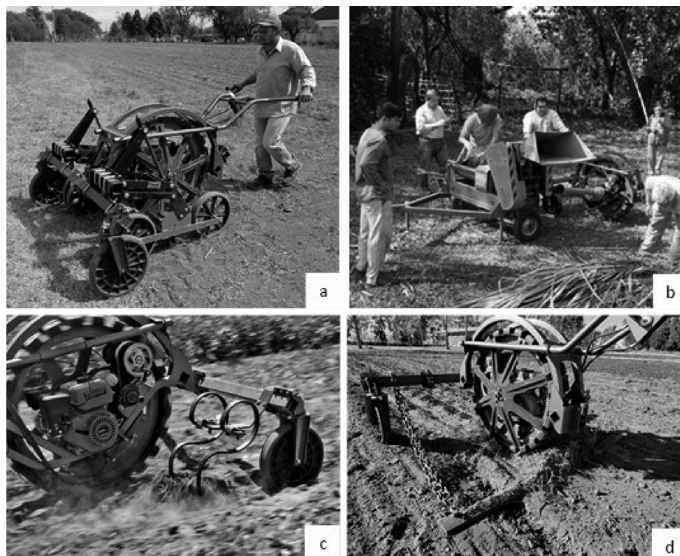


Figura 1.
Chango resuelve múltiples labores al anexar diferentes herramientas: a) cuerpos de siembra; b) picadora de forraje; c) vibrocultivador para desmalezado; d) hoja niveladora de suelo (Fuentes propias).

En estudios anteriores se describieron los diferentes niveles de actuación del diseño que dinamizan la participación de una amplia red de actores en búsqueda del escalamiento comercial del Chango (Battista, *et al.*, 2023). En este caso, se profundiza en la estrategia y acciones desplegadas para consolidar dicha red de trabajo, motivada por dos elementos: i) la necesidad de generar información sobre el desempeño de 10 microtractores ensayados por grupos de trabajo diversos y en distintos sistemas productivos del país; ii) el diseño de nuevas máquinas y herramientas complementarias relevantes para fortalecer el carácter sistémico del Chango. La apuesta por dinámicas participativas parte de la hipótesis que una Red de Implementación Técnica puede acelerar el proceso de diseño y desarrollo, potenciar el trabajo interdisciplinario al aprovechar la cobertura territorial de una institución pública nacional como el INTA, y con ello optimizar la gestión del cambio. Se asume que, en el ámbito público, las redes de trabajo estimulan no solo el desarrollo de alternativas tecnológicas innovadoras, sino que, al mismo tiempo, permiten avanzar en la generación de capacidades metodológicas en agentes no familiarizados con la disciplina del diseño. Las siguientes secciones del texto enmarcan el estado de avance de la tecnología y luego describen las herramientas puestas en juego, organizadas a partir de las siguientes preguntas: *¿Qué motivaciones se ponen en juego para formar parte de la Red? ¿A quiénes es necesario convocar y en qué momento? ¿Qué tipo de información se requiere para dar cuenta del buen funcionamiento del Chango? ¿Cómo se documenta esa información para que sea de utilidad para toda la Red de trabajo? ¿A través de qué mecanismos se construyen problemas y escenarios de diseño comunes? ¿Es posible diseñar colectivamente nuevos equipos conexos? ¿De qué maneras se validan las respuestas frente a la heterogeneidad de situaciones que pre-*

senta la agricultura familiar a nivel nacional? Finalmente, en la última sección se presenta una reflexión sobre los elementos que dieron forma a la Red, las barreras y oportunidades para sostenerla en el tiempo.

Proyecto Chango: Diseñar la red de trabajo y definir el rol del diseño en la red

Sobre la base de una preserie industrial de 10 Changos fabricados por INTA, el objetivo del equipo de investigación (compuesto por disciplinas del diseño e ingenierías) fue la realización de una serie de evaluaciones simultáneas en laboratorio, campos experimentales y de organizaciones de familias productoras. Estas pruebas se centraron tanto en el producto –por ejemplo, ensayos con instrumental para medir capacidad de tracción y patinamiento– como en la relación del Chango con grupos usuarios, planificando jornadas demostrativas abiertas y períodos de uso extendido. En el cinturón hortícola de La Plata se destinó un ejemplar del Chango para cubrir todas las labores hortícolas de una familia productora durante 4 meses. En la Estación Experimental de INTA Hilario Ascasubi, al sur de la provincia de Buenos Aires, otro equipo fue utilizado en cultivos extensivos como papa y cebolla, en condiciones climáticas y de suelo diferentes, en manos de personal técnico especializado. La diversidad de experiencias de uso y sistemas productivos fueron entendidas como condición necesaria en la transición hacia el escalado industrial del microtractor para: eliminar posibles fallas, ajustar detalles del diseño, obtener información sobre rendimiento, mantenimiento y recomendaciones de uso que generen las condiciones para su eventual disponibilidad en el mercado nacional.

Aprovechando la vasta cobertura territorial y estructura organizacional del INTA, la estrategia para explorar la mayor cantidad de escenarios de uso fue la conformación de una “Red Técnica de Implementación”. Se denominó así a un grupo de trabajo ampliado y voluntario que, aunque distante geográficamente, pudiera conectarse a partir de una motivación común alrededor del Chango. En palabras de Manzini, una organización colaborativa que pudiera “propagar la idea” (p. 225) sobre el Chango como tecnología innovadora, hecha a la medida de las necesidades de la familia productora. Para ello se desplegó una estrategia de comunicación integral demostrando las potencialidades del equipo mediante notas periodísticas¹, videos² e informes técnicos. Para institucionalizar la red, se convocaron referentes de los 50 nodos a la presentación pública del proyecto que INTA hizo en la localidad de La Plata.

A partir de un relevamiento de la demanda de la tecnología a nivel nacional realizado por INTA durante el año 2020, los nodos de implementación se anclaron en 16 provincias del país. La definición también estuvo mediada por la cantidad de explotaciones agropecuarias con presencia de Agricultura Familiar en todas las regiones, buscando visibilizar la tecnología frente a los principales mercados potenciales. Luego, se consideró que esa muestra reflejara la diversidad de actividades productivas (en base a 32 Cadenas Agroalimentarias Argentinas), diversidad cultural (idiosincrasia de familias y equipos técnicos que acompañaron la implementación) y posibilidad de ejecución (capacidades del grupo).

Finalmente, en lazo con el sector industrial se privilegiaron aquellos sitios con presencia de pequeñas y medianas empresas metalmecánicas (PyMEs). De esta forma se sumó a un actor cuyos saberes en maquinaria agrícola habilitarían la exploración de nuevas máquinas y herramientas complementarias para el Cambio y la adaptación de las ya existentes, que en general, tienden a dar respuesta a producciones sitio específicas.

En síntesis, la conformación de la Red partió de una convocatoria dirigida, mediada por acuerdos institucionales y respaldada por una campaña de comunicación que motivaron la participación de 50 nodos. El segundo paso para consolidar la Red consistió en el armado de una agenda itinerante de los 10 Cambios disponibles para ser puestos a prueba en cada región, la sistematización y análisis de la información obtenida.

Generar información común

Frente a un grupo de trabajo heterogéneo, la Red debió desarrollar vías de comunicación e intercambio eficaces. Los saberes y trayectorias de cada nodo debían confluír en un lenguaje no único, pero sí fácilmente codificable, a la vez que fue necesario explicitar funciones. En un primer momento, se solicitó a los nodos que priorizaran al menos tres labores críticas en su región (por ejemplo, desmalezado en horticultura) plausibles de ser resueltas por el Cambio. Con ello se generó un primer relevamiento sobre tipos de producción y problemas presentes en organizaciones de la agricultura familiar.

En paralelo, el desafío para el equipo de investigación fue brindar herramientas y metodologías para quienes llevaran adelante la implementación y seguimiento del Cambio. Se diseñaron fichas a modo de documento guía para que cada nodo sistematizara la experiencia de uso y la compartiera de forma virtual a través de PROCADIS, el espacio de educación a distancia del INTA coordinado por especialistas en Ciencias de la Educación. En este formato virtual, la Red constituyó una *Comunidad de aprendizaje*, que buscó generar instancias de intercambio más horizontales, participativas, entre nodos, buscando diluir la mediación de la información desde el equipo de gestión (Ver Figura 2). El espacio alternó su función como biblioteca de recursos y consulta con espacios sincrónicos de encuentro. Se planificaron actividades, entre las que se destacan: diálogo sobre informes de ensayos de laboratorio, normativas de seguridad y funcionamiento del equipo y videos con aplicaciones en campo.

Motivó el uso de este espacio virtual la magnitud de la red, la distancia geográfica entre los nodos y las limitaciones económicas y temporales que restringen las instancias de trabajo colectivas presenciales. El formato permitió conectar e institucionalizar el trabajo de 50 equipos técnicos nucleados en Agencias de Extensión Agropecuaria, Estaciones Experimentales, e Institutos de investigación, vinculándose con 160 organizaciones público-privadas, en relación directa con 2557 Familias.

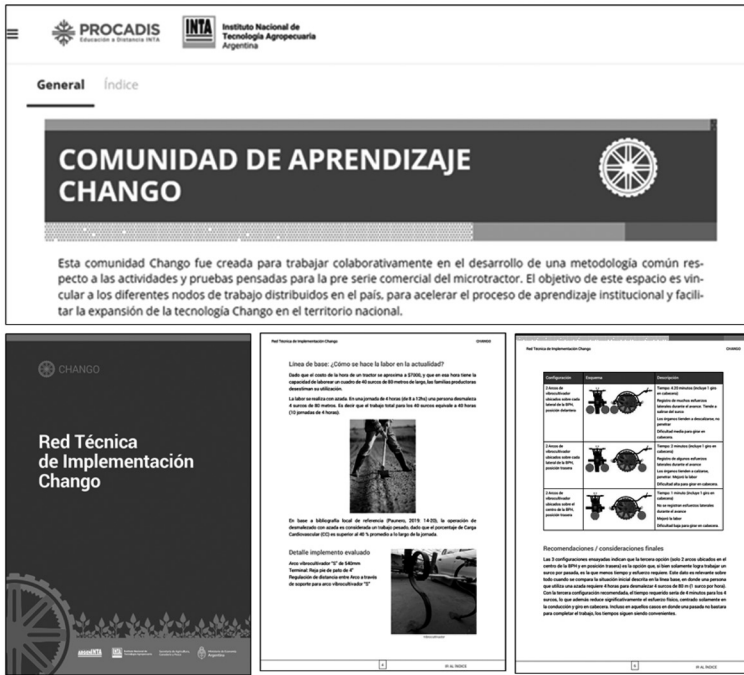


Figura 2. Portal de la Comunidad de aprendizaje en el espacio virtual de PROCADIS y vista de las fichas técnicas para relevamiento de ensayos.

Diseño en Red. Sistema de acarreo de cargas

El segundo gran objetivo de trabajo se orientó al diseño de máquinas y herramientas para conectar al Cambio. El mapa resultante de la colaboración de los nodos mostró información clave con demandas comunes. Las más recurrentes fueron equipos para el aporte de fertilizantes y agua, preparación y conservación del suelo, dispositivos para siembra y plantación, entre otras. De todas ellas, el equipo de gestión seleccionó la problemática “acarreo de cargas” ya que, desde el punto de vista conceptual, representó la posibilidad de diseñar un primer accesorio de fácil comprensión. La consigna para la Red era clara: pensar qué requerimientos debía tener el nuevo complemento, que permitiera cargar y trasladar elementos presentes en todos los sistemas productivos, prescindir del trabajo animal y reducir el esfuerzo de las personas: desde mover cajones con hortalizas en La Plata, fruta en Mendoza, trasladar postes aserrados en Esquel, leña para uso doméstico en Santiago del Estero, carbón vegetal en Garabato hasta alzas con miel en el noroeste de Córdoba. En este sentido, la puesta en común de problemas situados por cada nodo benefició a la Red en su conjunto, ya que reforzó la idea (y necesidad) general mucho más de lo que hubiera cabido esperar de su relevancia individual por separado (Manzini, p. 226).

En diseño, la abstracción de requerimientos y funciones que den lugar a nuevas configuraciones de productos es una práctica naturalizada, pero no es una forma de pensamiento entrenada por fuera de las disciplinas proyectuales. Fue tarea del equipo de gestión guiar a los nodos, mediante encuentros virtuales sincrónicos, en el armado de un escenario de diseño común que contuviera todas las demandas. El ejercicio más arduo consistió en desarmar ideas prefijadas, atadas a la categoría de “carro”, que fue la representación más repetida en los encuentros. En reemplazo, se instaló la noción de “sistema”, adaptable y modular. El pasaje de una lista de requerimientos consensuados a la materialización de la propuesta se logró mediante el trabajo de D5, un estudio de diseño industrial nacido en la Universidad de Rosario que se sumó de forma transitoria a la Red (Ver Figura 3). Para la síntesis de diseño, se facilitaron otras dos instancias de intercambio con miras a hacer transparente el proceso y pulir colectivamente el diseño final.

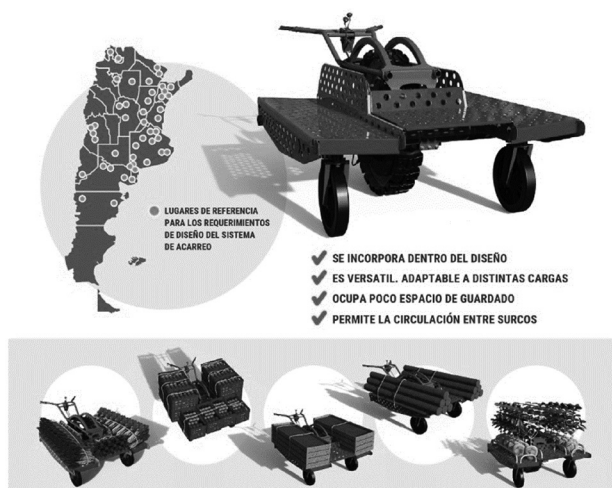


Figura 3. Diseño final del sistema de acarreo, en base a requerimientos reunidos de los nodos de la Red de Implementación.

No podría afirmarse que los nodos, cuadros técnicos especializados mayoritariamente en agronomía, *diseñaron* el sistema de acarreo, ya que tampoco fue esa la meta. Por el contrario, el equipo de gestión buscó potenciar los saberes de cada grupo y así obtener, en un lapso de seis meses de trabajo, un resultado tangible. El diseño final (Ver Figura 4) fue prototipado y puesto a prueba en una quinta hortícola de Rosario junto al grupo de estudiantes de diseño, familias productoras, agentes de extensión de INTA, referentes municipales y PyMEs de la zona. La *Tabla 1* sintetiza las acciones desarrolladas, herramientas de comunicación y actores participantes.

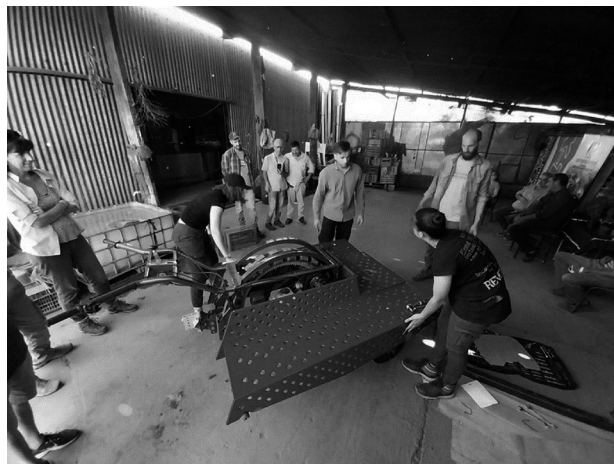


Figura 4. Armado del prototipo de sistema de acarreo en la ciudad de Rosario, antes de su prueba a campo (Fuentes propias).

Tabla 1. Síntesis de las acciones para el diseño en red del sistema de acarreo del Chango (Elaboración propia).

Etapa	Definición de instrumento de relevamiento	Síntesis del problema y puesta en común	Presentación de propuesta	Prototipado	Evaluación en campo
Línea de tiempo (2023)	Junio	Julio	Agosto	Septiembre- Octubre	Noviembre
Eje de discusión	Compendiar requerimientos generales de diseño	Definir requerimientos sobre la diversidad de situaciones de la Red	Validar el diseño en la Red	Verificar el diseño	Optimizar el diseño para su versión comercial
Soportes y espacios de comunicación	Notificaciones desde la Comunidad; Teléfono	Reunión virtual de la Red	Reunión virtual de la Red	Reunión en Pyme proveedora	Jornadas en campo de familias productoras; Notificaciones desde la Comunidad
Verificables/herramientas	Ficha con procedimiento en 3 pasos	Documento con requerimientos generales	Carpeta técnica	Documentación técnica Sistema de acarreo fabricado	Informe de desempeño (situación de armado y uso)
Actores	Equipo de gestión INTA	Equipo de gestión INTA Nodos de la Red	Equipo de gestión INTA Nodos de la Red Estudio de DI D5	Equipo de gestión INTA Estudio de DI D5 PyME fabricante	Equipo de gestión INTA Nodo Rosario Estudio de DI D5 Municipio Rosario Organizaciones de la AFCI PyMEs

Discusión

Los verificables que se sintetizaron en el apartado anterior permiten confirmar la hipótesis general del trabajo. El proceso de conformación de la Red permitió desarrollar, poner en práctica y validar un método de trabajo efectivo. En base a registros sobre el propio INTA, y sobre otros organismos del Sistema de Ciencia y Tecnología argentino, la forma de organización del trabajo para atender este tipo de problemas no tiene antecedentes, motivo que nos obliga a documentarlo.

El proyecto combina la demanda social para facilitar el trabajo de las familias productoras en el campo, con la decisión política y el conocimiento técnico. El trabajo en red jerarquizó problemáticas que por su dispersión carecían de relevancia y aprovechó los saberes locales de los nodos. Dada la baja densidad de recursos humanos especializados y distribuidos para conducir este tipo de gestión del cambio dentro de INTA, la “Red Técnica de Implementación” se perfila como un espacio de innovación. Permite nuclear los problemas que recupera el Sistema de Extensión, los asiste metodológicamente para traducirlos en agendas de i+d, agrupa esas agendas en trabajos comunes para optimizar recursos, y propende al diseño de estrategias que promueven la expansión de soluciones. Estas características ubican la experiencia en línea con los preceptos de Ciencia Abierta y las ventajas declaradas por Arza & Fressoli (2016).

Visto en perspectiva, dentro del espacio de la *Comunidad de aprendizaje* se generaron instancias de participación, pero se advierte que en todos los casos fueron guiadas y animadas por el equipo de gestión del proyecto. Se abrió el espacio para la generación de información a través del uso de fichas técnicas precargadas para aquellos nodos que probaron el Cambio en campo, pero esa modalidad reprodujo las relaciones jerárquicas enunciadas por Heeks, *et al.* (2014). Aunque en los términos de Arnstein (1969) podría hablarse de una participación utilitarista, la Red Técnica es un entramado *en proceso* que requiere eventualmente de este tipo de intervenciones. En todo caso, cabe preguntarse cómo motivar intercambios más horizontales dado que, hasta el momento, no se logró un vínculo fluido entre equipos de trabajo de los nodos impulsados por iniciativa propia, expectativa explícita a la hora del diseño del espacio, la presentación y el armado de las consignas.

En el espacio virtual de trabajo se identificó una constante. Las participaciones se activaron de manera instantánea cuando la comunicación fue dirigida a la persona. En cambio, cuando la comunicación se orientó a la red, de manera despersonalizada, las respuestas no fueron orgánicas y requirieron más tiempo. Si se observaron vínculos y armado de agendas comunes entre nodos de una misma provincia y región, animados principalmente cuando se trató de instancias de trabajo presenciales. En efecto, la potencia que ofrece la virtualidad en términos de economía de recursos no logra aprovecharse en plenitud. Esta debilidad podría atribuirse a formas de trabajo aprendidas institucionalmente, por lo que una apuesta al trabajo en Red requerirá contemplar estas dinámicas y al mismo tiempo, guiar la participación con miras a generar nuevos procesos de aprendizaje. Dicha tarea implica un trabajo particular a asumir por parte de la coordinación, y también por quienes conforman los nodos.

Respecto al proceso de diseño del sistema de acarreo, resulta central destacar la velocidad del cambio, que se materializó a partir de acordar 3 instancias de trabajo, dos de ellas vir-

tuales. Aquí se conjugaron la trayectoria individual de cada grupo de trabajo a nivel local (nodo) con otra más reciente, una trayectoria colectiva como grupo a nivel nacional (Red). La combinación de instancias descentralizadas y centralizadas previstas de modo colectivo, posibilitaron sintetizar una propuesta de diseño de producto que integró múltiples variables, promoviendo grandes procesos de estandarización: un solo diseño de implementación, un solo modo de acoplarse al Cambio, un único proceso de evaluación en campo y optimización, entre otros. Al mismo tiempo, la experiencia ayudó a definir el rol que tienen en el proceso de diseño quienes participan de la Red y que no vienen de las disciplinas proyectuales. Fue en la construcción del escenario y requisitos que se pusieron en juego los saberes del diseño difuso y experto (Manzini, 2015).

El caso amplía la forma en que un problema de diseño puede ser definido. En estudios previos se ha demostrado que ampliar los límites de la definición del problema posibilita desarrollar innovaciones más radicales, teniendo alcance sobre el sistema. Para ello, además del producto es necesario incluir todo el eslabonamiento productivo en el que este se inserta (Justianovich, 2007). En el Cambio, el alcance de la innovación se amplió al incluir un mismo problema (acarreo) en diferentes eslabonamientos productivos (sector apícola, florícola, vivero, forestal, ganadero, hortícola, frutícola, etc.) en simultáneo con todas las etapas de producción (desde la preparación del suelo hasta movimiento de toda una cosecha para comercialización). La apertura ensayada, con sus tensiones a la vista, desafía las jerarquías en instituciones tradicionales, pero abre camino en la redefinición de agendas de trabajo más audaces.

Notas

1. “Se llama Cambio: crearon un microtractor para productores chicos y zonas de difícil acceso” <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/regionales/se-llama-cambio-crearon-un-microtractor-para-productores-chicos-y-zonas-de-dificil-acceso-nid10072023/>
2. “Se presentó el microtractor Cambio” Pampero TV. <https://youtu.be/rvjKh8B4Ce4?si=9qLcmqaVw7jBXIC3>

Referencias bibliográficas

- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35 (4), 216–224. <http://doi.org/10.1080/01944366908977225>
- Arza, V. & Fressoli, M. (2018). *Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura*. Centro de Investigaciones para la transformación. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación. <http://www.ciekti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-CENIT.pdf>
- Battista, E., Justianovich, S., Olavarría, M., David Ocampo, F., D’Amico J. P., & Hall, M. (2023). Diseñar el Estado. La gestión pública del diseño aplicada al microtractor “Chan-

- go". *Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación*, (195). <https://doi.org/10.18682/cdc.vi195.9636>
- Gudynas, E. (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Coscoroba Ediciones.
- Heeks, R., Foster, C. & Nugroho, Y. (2014) New models of inclusive innovation for development, *Innovation and Development*, 4:2, 175-185, <https://doi.org/10.1080/2157930X.2014.928982>
- Hess, D. (2016). *Undone Science. Social Movements, Mobilized Publics, and Industrial Transitions*. The MIT Press.
- Irwin, T. (2019). The Emerging Transition Design Approach. *Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación*, (73), 149 a 181. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi73.1043>
- Justianovich, S. (2007). La participación del diseño industrial dentro del eslabonamiento productivo agro-industrial. *III Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales*. Facultad de Bellas Artes <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39320>
- Manzini, E. (2015). *Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social*. Experimenta
- Pretty, J. (1995)-. Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development*, 23: 1247–1263. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00046-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00046-F)
- Rin/Nesta, (2010). *Open to All? Case studies of openness in research*, London: Research Information Network (rin) and National Endowment for Science, Technology and the Arts (nesta). https://www.dcc.ac.uk/sites/default/files/documents/publications/case-studies/OpSci_Report_Appendices_v2.pdf
- Sarandón, S. (2014). *Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Edulp. <https://doi.org/10.35537/10915/37280>

Abstract: There is a large body of literature documenting the need to include user groups and non-expert actors in design processes. These studies pay special attention to marginalised groups and find a wide range of meanings in participation: from an instrumental approach that makes the design process more effective to participation understood as a right, which enables the redistribution of power within excluded groups. However, the variety of studies contrasts with little critical reflection on how participatory design processes are managed, the difficulties, limits and lessons learned. This paper explores participation in the process of design and development of agricultural machinery in the field of family farming, driven by research teams from the public sector, managed at the national level in the framework of a network. It is concluded that the co-creation of design alternatives takes place in a non-linear trajectory, with advances and setbacks, where the multiplicity of actors involved forms a framework with dissonant desires and expectations. At the same time, it is reflection on one's own participatory experience that allows for the testing of richer and more flexible methodologies, far removed from dogmatic recipes. Identifying when, with which actors and through which tools the instances of exchange can be conducted makes the design process more dynamic. From the analysis it emerges

that sustaining these processes over time, even in complex scenarios, makes it possible to broaden the bases of social, technical and political support for the projects, in order to advance in the transition towards more sustainable technological systems for Family Farming.

Keywords: Participatory design - Family farming - Farming machinery - Agricultural machinery

Resumo: Há uma grande quantidade de literatura que documenta a necessidade de incluir grupos de usuários e atores não especializados nos processos de design. Esses estudos dão atenção especial aos grupos marginalizados e encontram uma ampla gama de significados na participação: desde uma abordagem instrumental que torna o processo de design mais eficaz até a participação entendida como um direito, que permite a redistribuição do poder entre os grupos excluídos. No entanto, a variedade de estudos contrasta com a pouca reflexão crítica sobre como os processos de design participativo são gerenciados, as dificuldades, os limites e as lições aprendidas. Este artigo explora a participação no processo de projeto e desenvolvimento de máquinas agrícolas no campo da agricultura familiar, conduzido por equipes de pesquisa do setor público, gerenciado em nível nacional na estrutura de uma rede. Conclui-se que a cocriação de alternativas de design ocorre em uma trajetória não linear, com avanços e retrocessos, em que a multiplicidade de atores envolvidos forma uma estrutura com desejos e expectativas dissonantes.

Ao mesmo tempo, é a reflexão sobre a própria experiência participativa que permite testar metodologias mais ricas e flexíveis, distantes de receitas dogmáticas. Identificar quando, com quais atores e por meio de quais ferramentas as instâncias de troca podem ser conduzidas torna o processo de design mais dinâmico. A partir da análise, conclui-se que a sustentação desses processos ao longo do tempo, mesmo em cenários complexos, permite ampliar as bases de apoio social, técnico e político aos projetos, a fim de avançar na transição para sistemas tecnológicos mais sustentáveis para a agricultura familiar.

Palavras-chave: Design participativo - Agricultura familiar - Máquinas agrícolas - Máquinas agrícolas
