

Objetos técnicos en la agricultura moderna: de la individuación al medio

Natalia Astegiano

Ciffyh Conicet Universidad Nacional de Córdoba,

Córdoba, Argentina

e-mail: n_astegiano@hotmail.com

 0000-0002-7525-1416

p. 181-202

revista

Geo 
USP
espaço e tempo

Volume 24 • nº 2 (2020)

ISSN 2179-0892

Como citar este artigo:

ASTEGIANO, N. Objetos técnicos en la agricultura moderna: de la individuación al medio. **Geosp – Espaço e Tempo** (On-line), v. 24, n. 2, p. 181-202, ago. 2020. ISSN 2179-0892.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/144753>. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.144753>.



Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Attribution 4.0 Licence

Objetos técnicos en la agricultura moderna: de la individuación al medio

Resumen

Nos proponemos como objetivo retomar la teoría de Gilbert Simondon, y realizar una relectura de la misma a partir de lo propuesto por Milton Santos, geógrafo brasileño, quien reelabora una teoría del espacio geográfico con fundamento en la técnica. En particular, trabajaremos sobre la propuesta simondoniana de los procesos de concretización de los objetos técnicos, en relación a un medio asociado y un medio externo. Para ello, analizaremos a modo de ejercicio reflexivo la evolución de la sembradora comodivíduo técnico dentro de la maquinaria agrícola. En los últimos treinta años, la evolución de maquinaria para la agricultura adquirió ritmos acelerados resultando en la creación de nuevos objetos técnicos que se tornan cada vez más fundamentales para la producción. Tractores, sembradoras, cosechadoras, implementos agrícolas, agroquímicos, sistemas de georreferenciación e inclusive semillas híbridas son algunos de los objetos técnicos que componen el paquete tecnológico actual del agro. En este marco, nos interesa analizar la evolución concreta de uno de estos objetos, la sembradora, como individuo técnico clave para el proceso modernizador actual en la agricultura.

Palabras clave: Objetos técnicos. Sembradora. Espacio geográfico. Proceso de concretización. Gilbert Simondon.

Objetos técnicos na agricultura moderna: da individualização ao meio ambiente

Resumo

Nosso objetivo é retomar a teoria de Gilbert Simondon com base na proposta do geógrafo brasileiro Milton Santos, que reescreve uma teoria do espaço geográfico com base na técnica. Em particular, trabalhamos a proposta simondoniana dos processos de concretização de objetos técnicos em relação a um meio associado e a um meio externo. Para isso, como exercício reflexivo, analisamos a evolução da semeadeira como indivíduo técnico dentro das máquinas agrícolas. Nos últimos trinta anos, as máquinas agrícolas evoluíram em ritmo acelerado, resultando na

criação de novos objetos técnicos que se tornam cada vez mais fundamentais para a produção. Tratores, semeadeiras, colheitadeiras, implementos agrícolas, agroquímicos, sistemas de georreferenciamento e até sementes híbridas são alguns dos objetos técnicos que compõem o atual pacote tecnológico da agricultura. Nessa estrutura, estamos interessados em analisar a evolução concreta de um desses objetos, a semeadeira, como um indivíduo técnico essencial para o atual processo de modernização da agricultura.

Palavras-chave: Objetos técnicos. Semeadeira. Espaço geográfico. Processo de concretização. Gilbert Simondon.

Technical objects in modern agriculture: from individuation to the medium

Abstract

We propose to get back to Gilbert Simondon's theory of technique and a reread of it founded on the proposal of the Brazilian geographer Milton Santos who redefined the geographical space based on the technique. Particularly, we will work on the Simondonian proposal of the processes of concretization of technical objects, related to both an associated and an external medium. In his vein and as a reflective exercise, we will analyze the evolution of planters as a technical individual within the agricultural machinery. In the last thirty years, the evolution of agricultural equipment consisted in the accelerated incorporation of new technical objects that are fundamental for the current way of agricultural production. Tractors, seeders, harvesters, agricultural implements, agrochemicals, georeferencing systems and even hybrid seeds are among such technical objects that integrate the actual technological package of agriculture. In this sense, we are interested in analyzing the concrete evolution of one of these objects, the planter, as a key technical individual for the current modernizing process in agriculture.

Keywords: Technical objects. Seeder. Geographical space. Process of concretization. Gilbert Simondon.

El proceso de concretización: de la sembradora manual a la sembradora de labranza cero

En este trabajo buscamos presentar una reflexión teórica de la propuesta de Gilbert Simondon para comprender la evolución de los objetos técnicos. En particular, analizaremos lo que el autor define como el “proceso de individuación” (Simondon, 2015) de los individuos técnicos.

Sin embargo, nos interesa dialogar en base a algunos ejemplos vinculados al análisis sobre la evolución de la sembradora como individuo técnico, particularmente en el proceso de cambio de la sembradora a chorrillo a la sembradora de monograno o precisión utilizadas para la producción de cereales y oleaginosas (soja, maíz, trigo, girasol, sorgo).¹

Situarnos en la perspectiva de análisis simondoniana implica pensar de una determinada manera el cambio de estos objetos, los cuales se encuentran en un estado de permanente transformación, al cual el autor denomina como condiciones de metaestabilidad (Simondon, 2015). Sin embargo, dentro de estas condiciones metaestables existen determinados acontecimientos que resultan en un salto de umbral al interior del objeto técnico. De esta manera, los cambios no deben ser considerados como continuos o discontinuos, sino que forman parte de un devenir continuo en el que los individuos van concretizándose.

Para poder comprender ese proceso debemos partir del análisis de las condiciones energéticas (metaestabilidad) que permiten la existencia de este individuo técnico y de las condiciones estructurales que promueven las transformaciones del mismo. A su vez, nos interesa pensar los diferentes niveles de existencia del objeto técnico – elementos, individuos, conjunto técnico – y la relación de cada uno de ellos en el proceso de concretización. En este sentido, proponemos que, para entender el proceso de concretización de la sembradora como individuo técnico, debemos entender su relación en un conjunto técnico mayor, con el tractor principalmente.

En primer lugar, buscaremos elaborar una periodización del proceso de concretización de los individuos técnicos de la maquinaria agrícola. Mediante dicha periodización no pretendemos pensar momentos “cerrados” de la evolución de la técnica, sino los cambios fundamentales que se produjeron en el proceso de concretización de este objeto. En este sentido, podemos mencionar tres cambios fundamentales dentro de la labor agrícola: el paso de la fuerza muscular del hombre a la fuerza animal; de ésta al motor de vapor; y por último, del motor de vapor al motor de combustión interna. Sobre este último período desarrollaremos el análisis del proceso de concretización de la sembradora.

La introducción del motor diesel a los tractores ocurrida en 1930 fue quizás una de las condiciones de metaestabilidad que condicionó los procesos de individuación y las potencialidades de los diferentes implementos agrícolas. Esta innovación, junto a las transformaciones en los materiales de las ruedas del tractor, permitió la transformación de otros individuos técnicos asociados a la labor del campo como los discos de arado, sembradoras, cosechadoras, entre otros.

Dicha incorporación significó una serie de transformaciones en los costos y la escala de producción en la agricultura, resultando uno de los primeros procesos de mecanización y

¹ Para ello, nos inspiraremos en las investigaciones que venimos realizando sobre especializaciones productivas de commodities agrícolas en la formación socioespacial argentina y la conformación de circuitos espaciales de la producción y círculos de cooperación vinculados a la maquinaria agrícola (Astegiano, 2017), aunque en este artículo no es nuestro objetivo analizar un área geográfica en particular.

reducción de mano de obra en la labor. Al cambiar los materiales de la rueda y pasar del motor a vapor al motor diesel, disminuyó considerablemente el peso de la maquinaria sobre el terreno y, en consecuencia, se resolvieron los problemas de compactación de los suelos.

Podríamos decir que el proceso de concretización del tractor estuvo vinculado al proceso de individuación de los motores diesel en sí, y a las necesidades derivadas del medio de producción que significaban aumentar el tamaño del campo y por lo tanto de la máquina, principalmente su potencia. De 1950 a 1975 la potencia de los tractores pasó de menos de 26 Kw a más de 75 Kw, lo que constituyó una condición de metaestabilidad que permitió la utilización de implementos agrícolas cada vez más complejos (de mayor tamaño y peso, con mayor cantidad de componentes y funciones).

Dentro del conjunto de maquinaria agrícola, la función de la sembradora como individuo técnico es regular sobre la superficie de la tierra la distancia y profundidad de manera equidistante entre las semillas de un cultivo. Los factores que determinan la selección de la cantidad de semilla son principalmente la especie y la variedad a sembrar, el potencial germinativo de la semilla, el suelo y su fertilidad, la forma de cultivo y el método de recolección. También se tienen en cuenta factores tales como enfermedades, plagas, condiciones ambientales adversas.

Es por ello que la sembradora fue concretizándose de diversas maneras según las particularidades de las semillas y cultivos utilizados en cada labor, y las condiciones del suelo a cultivar. Cada una de las formas en que la sembradora fue concretizándose resulta de relaciones particulares entre individuo, semilla y medio, lo que fue diferenciando los individuos en diferentes tipos de sembradoras y a la vez generando individuos técnicos cada vez más especializados, que remiten a diferentes formas de llevar a cabo el proceso productivo agrícola en su integralidad. De esta manera, la siembra puede ser llevada a cabo al voleo, en líneas/ a chorrillo o a golpes/monograno (de precisión). Este último método de siembra se diferencia de los anteriores principalmente por los sistemas dosificadores y de distribución de las semillas. Como afirma Simondon (2008, p. 53):

La evolución es a la vez proceso de diferenciación y de concretización. La diferenciación es posible porque permite integrar al funcionamiento de conjunto, de manera consciente y calculada, en vistas de un resultado necesario, a los efectos correlativos del funcionamiento global y que estaban tanto bien como mal corregidos por paliativos separados del cumplimiento de la función principal.

Es de nuestro interés preguntarnos desde una perspectiva simondoniana, cómo fueron especializándose cada uno de estos elementos dentro de la sembradora y como ello estuvo vinculado a un cambio en la información necesaria para que la máquina funcione. Entre los principales elementos técnicos que componen la sembradora podemos mencionar: el bastidor, la tolva, los órganos de distribución, los órganos de enterrado, los órganos complementarios, y los mecanismos de regulación.

Para que la sembradora como individuo técnico cumpla su función es importante que cierta información sea incorporada en la misma para lograr programar su correcto uso. En primer lugar, debe calcularse la dosis adecuada de semillas a sembrar. Esto dependerá del poder de germinación de las semillas que se utilicen y del peso de las semillas sobre la máquina.

Luego es importante calibrar la máquina con precisión para que el giro de los dosificadores implique un depósito correcto de las semillas en el suelo. Por último, es preciso el cálculo de la dosis de entrega por dosificador o, en otras palabras, qué cantidad de semillas serán colocadas en una cierta distancia.

Sembradoras a chorrillo

Las sembradoras en línea o a chorrillo se caracterizan por depositar de manera continua sobre cada línea de siembra una determinada cantidad de granos, mediante un flujo continuo y equidistante. Una de las primeras operaciones que realiza esta máquina es la apertura del surco donde se deposita la semilla, a través de las cuchillas circulares (que pueden ser uno o más discos) o de rejas asurcadoras montadas en el bastidor de la sembradora. Una vez realizado el surco, la máquina dosifica y deposita las semillas en él mediante los órganos distribuidores y los tubos de caída.

Las semillas están depositadas en la tolva, la cual puede ser única y estar ubicada a lo largo de todo el bastidor, cuando son varias tolvas, cada una corresponde a una línea de siembra. De la tolva la semilla entra a los órganos de distribución, los cuales se han ido concretizando en diferentes tipos: de cuchara, centrífugos o neumáticos (Tabla 1).

Tabla 1 – Tipos de órganos de distribución de la sembradora a chorrillo

	cuchara	centrífugos	neumáticos
piezas	discos verticales montados en un eje con receptáculos en forma de cuchara	cono giratorio que distribuye semillas por orificios y tubos de siembra	cilindro acanalado accionado por una rueda que conecta con el cono de distribución, con múltiples tubos de caída
regulación de dosis de siembra	acercamiento/separación discos	regulación de la apertura del cono que conecta la tolva con orificios de salida	–
tipo de fuerza	fuerza mecánica	fuerza mecánica	fuerza neumática
dificultades	con velocidades altas y poca precisión	produce deterioro en las semillas presenta obstrucciones en la entrada del cono	–

fuentes: Elaboración propia en base a datos de Consello Gallego de Cooperativas ([s.d.]) y Bragachini et al. (2003).

El distribuidor de *cuchara* está compuesto por una serie de discos verticales montados a intervalos regulares sobre un eje, los cuales poseen receptáculos con formas de cuchara en el borde. Estos receptáculos toman las semillas y las vierten en unos embudos conectados a los tubos de caída al suelo. Al acercarse o separarse los discos se modifica la capacidad de las cucharas, obteniéndose de esta forma una regulación continua de la dosis de siembra, de una manera fácil y rápida. Sin embargo, este tipo de distribuidor presenta determinadas complicaciones al ser utilizado en altas velocidades y vibraciones, que dificultan la uniformidad del reparto y disminuyen la precisión (que es casi nula).

Esto dio lugar a una transducción a los distribuidores *centrífugos*, en los cuales las semillas que contiene la tolva penetran por gravedad en el interior de un cono giratorio por una apertura regulable que es la que ajusta la dosis de siembra. Al interior del cono, las semillas son sometidas a fuerzas que originan su ascensión hasta llegar a la tapa superior, donde son despedidas a través de agujeros hacia los tubos de caída y desde allí hacia las botas de apertura del surco de siembra. Por lo general, este sistema permite una regulación fácil y rápida de la dosis de siembra y posee la ventaja de funcionar a gran velocidad. Sin embargo, puede producir deterioro en las semillas y pueden aparecer obstrucciones en la entrada regulable de alimentación del cono distribuidor.

Los distribuidores *de cuchara y centrífugos* son propulsados por movimientos de fuerza mecánica, los cuales se concretizaron en el distribuidor *neumático*, que modificó el movimiento del grano desde la tolva hasta los tubos de salida. Los distribuidores neumáticos funcionan mediante un único cilindro acanalado, accionado por una rueda, que saca el grano de la cámara de distribución. Las semillas que arrastra en su giro son aspiradas por un tubo y son transportadas hasta la cabeza cónica de distribución, con ventanas de salida hacia los diferentes tubos de caída del grano a los surcos de siembra.

Una vez que la semilla sale de los *órganos de distribución*, es distribuida por los dosificadores y depositada en los surcos, donde es recubierta por los órganos de enterrado de las semillas, elemento fundamental para la colocación de la semilla a una profundidad determinada y la posterior germinación de la misma. Los *órganos de enterrado* se encuentran incorporados al bastidor de la sembradora. El sistema de fijación permite adaptarse a las desigualdades del terreno, por lo que estas piezas deben poder movilizarse en sentido vertical. La compresión del suelo resulta fundamental para favorecer el aumento de la humedad en torno a la semilla.

La transformación de los elementos que componen la sembradora a chorrillo permitió la incorporación de una serie de órganos complementarios, entre los cuales podemos mencionar los implementos para la elevación de los órganos de enterrado. En un comienzo, la regulación de estos órganos era *manual* (el tractorista operaba una palanca que accionaba, al mismo tiempo, la regulación de la profundidad); luego fue regulada *mecánicamente* (el alzamiento queda asegurado por un dispositivo en forma de jaula de ardilla accionado desde el tractor por medio de una cuerda); y más recientemente la regulación es realizada mediante *sistemas hidráulicos* (la sembradora va unida al tractor por una tubería de presión flexible que conduce el aceite a presión hasta un cilindro hidráulico).

En las sembradoras de chorrillo la regulación en el *tren de siembra* se establece mediante resortes, que se regulan manualmente, con mayor o menor compresión de los mismos. La nivelación se regula sobre la placa de amarre en el enganche de la sembradora al tractor. Este tipo de sembradoras es utilizado en la actualidad en Argentina para semillas de grano fino, de cultivos de invierno tales como el trigo, la avena, el centeno, entre otros.

Sembradora monograno/de precisión

El paso de la sembradora a chorrillo a la sembradora de monograno o precisión no puede ser comprendido como algo continuo, unidireccional en su evolución sino mediante determinados “saltos” que fueron traspasando los umbrales de posibilidad de este individuo técnico (Simondon, 2008). Más allá de las concretizaciones y especializaciones de cada uno de sus

elementos, la sembradora de monograno se condice con una serie de especializaciones de otros individuos técnicos y con una nueva tecnicidad que posibilitó la transformación de los modos de pensar y gestionar la labranza agrícola de cereales y oleaginosas.

Nos referimos a la nueva tecnicidad implicada en la siembra directa como modo de hacer y gestionar la labor agrícola. La sembradora a chorrillo fue creada en el marco de un sistema de labranza convencional, método a través del cual los residuos de la cosecha previa eran enterrados y la tierra arada e invertida en las primeras capas del suelo. El objetivo de esta forma de labranza era facilitar el ingreso del agua, la mineralización y degradación de materia orgánica; sin embargo, aceleraba los procesos erosivos de la superficie del terreno.²

Así, surgen las sembradoras a monograno o de precisión en respuesta a estas nuevas formas de labranza de cereales y oleaginosas, particularmente para aquellos cultivos de verano, que poseen semillas de grano grueso: la soja, el maíz, el sorgo. Estas sembradoras están preparadas para que la labranza previa sea nula, técnica conocida como la *siembra directa* o labranza cero. La siembra directa es una forma de labranza que disminuye la erosión del suelo y mantiene su humedad, ya que implica sembrar sobre el rastrojo de la cosecha anterior sin arar la tierra.

Para que dicha técnica resulte, es necesaria la aplicación de una serie de agroquímicos que maten las malezas que surjan en el rastrojo. Es por ello que la siembra directa sólo es posible mediante el uso de determinadas semillas – de soja, maíz, trigo y sorgo, entre otras – que resistan a estos agroquímicos, y de maquinaria especializada que permita sembrar con el rastrojo en terreno (Ramos; Iglesias, 2006). A su vez, es preciso que el proceso de cosecha previo a la siembra esté adaptado a la siembra directa, pues que es necesario que se distribuyan los residuos lo más parejo posible dejando la menor cantidad de menores huellas y compactación posible en el suelo (tanto de las cosechadoras, como de las tolvas y los tractores).

La génesis de la sembradora de monograno puede ser situada quizás con la aparición de un conjunto de individuos técnicos que habilitaron nuevas formas potenciales de realizar la labor agrícola de cereales y oleaginosas, que se fueron especializando y entre los cuales podemos mencionar las semillas modificadas genéticamente (como la soja RR y el maíz Bt), los agroquímicos y los implementos agrícolas. Quizás el “germen estructural” de este conjunto técnico fue la aparición de las semillas resistentes a agroquímicos, las cuales permitieron una siembra entre rastrojos que exigieron implementos cada vez más precisos para la producción.

Como afirma Simondon (2008, p. 172):

Hay génesis cuando el devenir de un sistema de realidad primitivamente sobresaturada, rica en potenciales, superior a la unidad y que oculta una incompatibilidad interna, constituye para este sistema un descubrimiento de compatibilidad, una resolución a través del advenimiento de estructura. Esta estructuración es el advenimiento de una organización, que es la base de un equilibrio de metaestabilidad. Tal génesis se opone a la degradación de las energías potenciales contenidas en un sistema, a través de un pasaje a un estado estable a partir del cual ninguna transformación es ya posible.

² Si bien hoy las sembradoras a chorrillo han sido adaptadas a las nuevas tecnicidades propias de la siembra directa, no alcanzan a desarrollar el mismo grado de precisión que las sembradoras de monograno.

Las sembradoras de monograno se caracterizan por la precisión que poseen para calcular la distancia y la profundidad de la siembra de la semilla. Dicha precisión resulta de una serie de concretizaciones que se fueron realizando sobre cada uno de los elementos que componen este individuo, así como las transducciones derivadas en las concretizaciones de otros individuos técnicos como las semillas genéticamente modificadas y los agroquímicos utilizados para la labranza.

Para lograr la precisión resulta clave la calibración de la máquina, la cual se realiza mediante la elección correcta de la placa de siembra, que determinará el cálculo de la dosis de siembra. La determinación de la distancia entre cada una de las plantas depende de la producción que se quiera obtener y de las características propias de cada uno de los cultivos. Por ejemplo, la producción de soja en Argentina orientó desde mediados de la década de 1990 el desarrollo de las sembradoras de monograno, con la incorporación de máquinas apropiadas para una menor distancia entre hileras. Éstas pasaron de tener un distanciamiento de 70 cm, a 46 cm y a 17,5 cm entre surcos. A medida que las semillas progresaron hacia ciclos más cortos y de carácter indeterminado, las distancias entre hileras fueron disminuyendo de acuerdo a la zona de implantación (Sargiotto; Freitas, 2017).

Esta metodología de siembra permite el ahorro de semillas a aplicar a partir del cálculo exacto de la cantidad de plantas por superficie para una productividad óptima. A su vez, permite realizar con mayor facilidad las labores del cultivo y reduce los costos en mano de obra y combustible, al disminuir el uso del tractor sobre la superficie.

Una de las principales modificaciones fue en las formas de regulación del *tren de siembra* (Figura 1), procedimiento que ya no se realiza de manera manual sino mediante resortes concéntricos. A su vez la nivelación del tren de siembra pasó de ser mecánica a hidráulica, lo que modificó la capacidad de adaptabilidad del tren de siembra a las variaciones de altura en el terreno.

Dentro del tren de siembra, una de las primeras modificaciones necesarias fue la concretización de los abre surcos de la máquina hacia dos discos que pudieran romper los rastrojos restantes de la cosecha anterior en el campo. En este sentido, los abre surcos de rejas o disco dieron lugar a los de doble disco desfasado, en donde uno de ellos está más adelantado que el otro y permite un mejor corte sobre el rastrojo y un control sobre el ángulo de apertura del surco. El doble disco desfasado tiene la ventaja de adaptarse mejor a diferentes medios ya que se atora menos entre los rastrojos y responde mejor a suelos en malas condiciones. A su vez, para poder generar una mayor precisión sobre la profundidad del surco, se incorporaron ruedas limitadoras de profundidad laterales.

Las máquinas de monograno se caracterizan por la separación de los cuerpos de siembras en cada uno de los ejes del bastidor, cuya separación es regulada de manera hidráulica desde el tractor. En cada uno de ellos se dispone de una tolva y un mecanismo dosificador. No sólo las tolvas como mecanismos de distribución se multiplicaron para aumentar la precisión, sino que a su vez se incorporó la distribución de fertilizantes y plaguicidas en la misma máquina con dosificadores en cada uno de los ejes de siembra (Ramos; Iglesias, 2006).

Figura 1 – Tren de siembra de una sembradora de monograno

TREN DE SIEMBRA

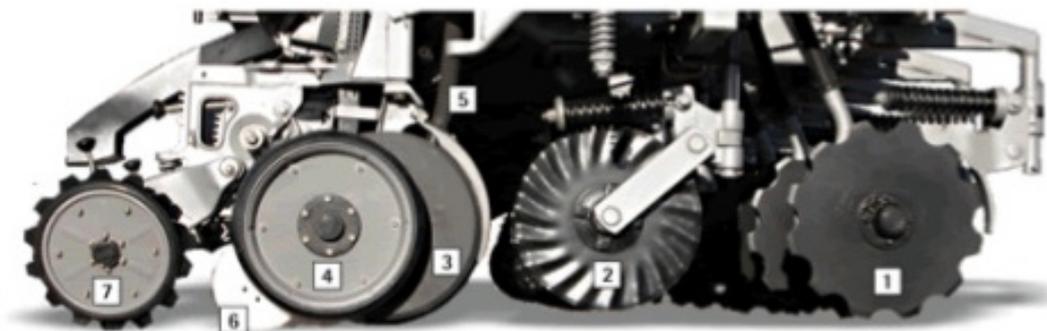


Figura 11

1. Doble disco fertilizador que localiza al fertilizante separado de la semilla.
2. Cuchilla ondulada.
3. Abre surco (doble disco plantador).
4. Ruedas limitadoras de la profundidad.
5. Bajada de fertilizante junto con la semilla.
6. Rueda aprieta semilla.
7. Rueda tapadoras con discos escotados

fuelle: Máquinas [...] ([s.d.]).

En la sembradora de monograno un elemento esencial es el *mecanismo distribuidor*, concebido para que suelte las semillas individualmente, una tras otra, con intervalos regulares. Estos distribuidores pueden ser mecánicos (de plato vertical, plato oblicuo, plato horizontal y de correa) y neumáticos (Consello Gallego de Cooperativas, [s.d.]). Los distribuidores neumáticos han avanzado en el proceso de concretización de los mecanismos distribuidores en tanto mejoran la distribución de semillas que pueden presentar formas y tamaños irregulares (como las de maíz y girasol). A su vez, tolera una mayor velocidad de siembra que el mecánico. En el caso del cultivo de soja, provoca un mejor tratamiento de la semilla que presenta un tegumento delicado (Bragachini et al., 2003).

En ambos tipos de distribuidores, la semilla cae desde la tolva – la cual puede ser una para todo el tren de siembra o múltiples tolvas individuales en cada eje de siembra – por gravedad a través de un agujero de la placa dispuesta horizontalmente en el fondo de la misma. La placa está perforada con orificios de distinto calibre, y las semillas entran en dichas perforaciones. La cantidad de semillas que se distribuirán resulta proporcional al tamaño del orificio y al nivel de semilla en la tolva. Es preciso que la distancia entre éstas sea mínima para evitar que no entren dos semillas y para que no se trabe la semilla al salir. A su vez, la placa va acompañada de un enrasador que saca las semillas adicionales del orificio, dejando pasar una sola, y de un gatillo que ayuda a la expulsión de la semilla. La regulación de la dosis a distribuir se realiza mediante el cambio de orificio de la placa.

Mediante los tubos de bajada la semilla es transportada desde el sistema de dosificación hacia el *sistema de implantación*. La semilla es cubierta por elementos de cobertura los cuales consisten en dos ruedas ubicadas una por delante de la otra; la primera rueda más estrecha que fija la semilla en el surco de siembra, la segunda que compacta la siembra. A su vez, existe una “colita afirmadora” de plástico, la cual se encuentra próxima a la caída de la semilla, para asegurar las condiciones atmosféricas necesarias en relación a la evapotranspiración del suelo. Existen así, diferentes ruedas tapadoras para diferentes tipos de suelo y coberturas existentes (pueden tener bordes lisos, biselados o un accesorio de casquete dentado).

Estos mecanismos determinan, en última instancia, una correcta profundidad de la siembra, que garantiza una determinada humedad y estabilidad del suelo para asegurar la germinación. El control de los *órganos de compactación* es realizado en esta sembradora mediante un elevador hidráulico incorporado al tractor.

Asimismo, los trenes de siembra poseen *órganos de incorporación de fertilizantes* que pueden presentarse de tres maneras diferentes: simple fertilización (con colocación por dentro o por fuera del disco), con fertilización por el costado de la implantación, o con doble fertilización (permitiendo colocar en la línea de siembra el fósforo y al costado el resto del fósforo, azufre y el nitrógeno que se desee) (Bragachini et al., 2003).

Para el método de la siembra directa, el tren de siembra resulta el “corazón de la máquina” en tanto de él depende que se corte de manera eficiente el rastrojo, se prepare la banda de siembra en profundidad y ancho correspondiente y se coloque la semilla con equidistancia en la distribución y uniformidad en la profundidad (Pognante; Bragachini; Casini, 2011).

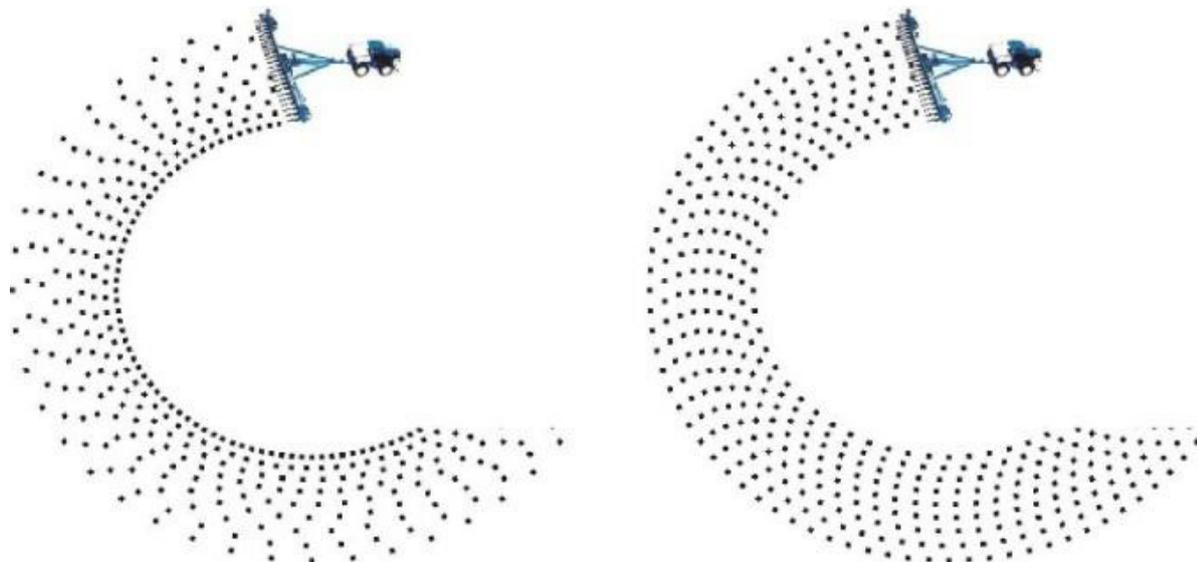
Los diferentes elementos que componen el individuo técnico de la sembradora fueron concretizándose en función de las limitaciones que cada uno de ellos iba encontrando en el uso en campo. Sin embargo, el objeto técnico progresa en relación a las sinergias generadas por las concretizaciones de cada subconjunto que lo compone. Como afirma Simondon (2008, p. 55), “la especialización no se hace función por función sino sinergia por sinergia. Es el grupo sinérgico de funciones y no la función única lo que constituye el verdadero subconjunto en el objeto técnico”.

El proceso de concretización más reciente es la implementación de *dosificadores eléctricos* que superan la dependencia de otros elementos dentro de la sembradora tales como las cadenas, los ejes cinemáticos, engranajes, piñones y otros implementos, lo cual se traduce en menos reparaciones y menos problemas de calibración. Estos dosificadores poseen un motor individual instalado en cada cuerpo de siembra de la máquina que impulsa cada dosificador de semillas. Esto permite mantener la precisión de la siembra independientemente de la velocidad de siembra. A su vez, al poseer cada cuerpo de siembra un comando independiente, es posible el corte por sección, impidiendo el solapamiento de la siembra que duplica el costo de semillas y que puede provocar disminuciones de rendimiento por sobrepoblación. A su vez, permite la compensación de siembra en el caso de siembra en curvas, manteniendo el esparcimiento entre semillas tanto en el surco interno como en el exterior (Figura 2).

Para Simondon (2008, p. 67) “[...] es la relación con los otros objetos, técnicos o naturales, la que se convierte en reguladora y permite el automantenimiento de las condiciones

de funcionamiento [...]”. En este sentido, el autor comprende que el objeto técnico nunca se encuentra aislado de otros objetos técnicos. El progreso, o mejor dicho, las nuevas fases en la individuación de los objetos técnicos deben ser comprendidas a partir de la relación con otros objetos técnicos con los que forman parte de un conjunto técnico.

Figura 2 – Comparación del esquema de siembra con dosificador neumático (izq.) y con dosificador eléctrico (der.)



fuentes: Las sembradoras [...] (2015).

En este sentido, es importante retomar la noción de transducción en la concreción de un objeto técnico, entendida como el proceso de propagación de actividades al interior de un dominio que establece de manera reticular por los elementos, los objetos y los conjuntos técnicos. La transducción supone entonces una operación en la cual el individuo técnico está siempre en proceso; es dinámico, y este dinamismo proviene de la tensión permanente en su interior de ciertos elementos entre sí y de su relación con un medio asociado (Simondon, 2015).

Tal es el caso del proceso de individuación del tractor junto con la sembradora, el cual fue incorporando una serie de controles electrónicos que permiten el control del funcionamiento desde la cabina del tractor. De esta manera, se torna posible la agricultura de precisión, que consiste en un conjunto de técnicas que buscan maximizar el uso de las semillas y agroquímicos a partir de la dosificación precisa de estos insumos según el potencial y necesidad de las áreas de manejo (Schiaffino, 2016). Para ello, se procede a generar información detallada de cada sitio de la unidad productiva, para establecer un manejo diferencial de los insumos en cada porción del lote. Este conjunto de técnicas resulta de la combinación de una serie de individuos técnicos: las cajas electrónicas ubicadas en la cabina del tractor permiten generar información sobre la población de semillas por hectárea en cada elemento sembrador, la velocidad de siembra, la capacidad, entre otras cuestiones.

A su vez, la concretización de objetos técnicos vinculados a la agricultura de precisión – principalmente los monitores de siembra – influyó en la concretización de la sembradora como objeto técnico. Los *monitores de siembra* revolucionaron la forma de control y de precisión sobre las sembradoras, las cuales poseen sensores que transmiten información a dicho monitor. El monitor de siembra está conectado al sistema eléctrico del tractor (el denominado “can bus”, que conecta el tractor con los implementos agrícolas) y al conector de implemento de la sembradora. Mediante los monitores se pueden regular entonces los ejes de la sembradora y los parámetros de las tolvas, la dosificación de la siembra; así como también los parámetros del tractor (rendimiento del gasoil, velocidad, potencia, entre otras cuestiones); y la conexión satelital con la cual está trabajando el monitor.

De esta manera, el monitor de siembra sirve para incorporar información del medio a partir de un georreferenciamiento previo del lote a trabajar, en el cual se releven las características ambientales del campo a sembrar. Esto permite no sólo generar una zonificación que implique una intervención diferenciada en el lote de semillas y fertilizantes, dependiendo de las condiciones para el cultivo; sino también recopilar información sobre el lote trabajado que luego podrá ser procesada como insumo para futuras intervenciones sobre el mismo. Esto resulta clave en ambientes con condiciones adversas para la agricultura, que por lo general tienden a presentar una cierta heterogeneidad dentro de los terrenos. Mediante dicho objeto técnico se produce un proceso de decodificación de la información del medio, al mismo tiempo que se crean nuevos códigos que serán aplicados a la producción moderna (Schiaffino, 2016).

En este sentido, podemos decir que el monitor de siembra posibilita una mayor hipertelia de la sembradora. El concepto de “hipertelia” planteado por Simondon (2008, p. 71) nos permite comprender la especialización que adquieren los objetos técnicos a las condiciones materiales de la producción de los mismos y a las tareas para las cuales ese objeto está predefinido. En este caso, desde la propuesta de Santos podríamos decir que la adaptación de la sembradora al medio es tal porque necesita un determinado medio para funcionar de manera adecuada. La sembradora no cumple totalmente su función, si no es utilizada bajo ciertas condiciones en un medio geográfico particular.

En este sentido podemos decir que este objeto técnico:

[...] está en el punto de encuentro de dos medios, y se debe integrar a los medios a la vez. Sin embargo, como estos dos medios son dos mundos que forman parte del mismo sistema, y no son necesariamente compatibles de manera completa, el objeto técnico está determinado de una cierta manera por la elección humana que intenta realizar lo mejor posible un compromiso entre ambos mundos (Simondon, 2008, p. 74).

La hipertelia de los objetos técnicos resulta del propio devenir del objeto en sí, mediante el cual genera las transformaciones necesarias para su propia regulación más allá de los otros objetos. A su vez, la hipertelia refiere a las posibilidades funcionales sobredeterminadas en los objetos técnicos, que habilita una especialización máxima y una intencionalidad en la técnica.

Al momento en que los objetos técnicos se integran en un conjunto de objetos, sus operaciones incluyen al conjunto de operaciones de los demás objetos, y su hipertelia se encuentra condicionada (Santos, 2000, p. 36).

En este sentido, Santos (2000, p. 36) afirma:

[...] cada vez que el objeto se integra en un conjunto de objetos y su operación se incluye en un conjunto de operaciones – formando en conjunto un sistema –, la hipertelia del objeto técnico concreto se vuelve condicionada. [...] el espacio está formado por objetos, pero no son los objetos los que determinan los objetos. Es el espacio que *determina* los objetos: el espacio visto como un conjunto de objetos organizados según una lógica y utilizados (accionados) según una lógica.

Milton Santos reconoce que uno de los principales aportes de la propuesta simondoniana es el concepto de hipertelia, principalmente para entender las posibilidades funcionales sobredeterminadas de los objetos técnicos y la especialización máxima derivada de una intencionalidad en la técnica. A su vez, resulta clave en su epistemología de la geografía la concepción de que los objetos se integran en un conjunto de objetos, que suponen una serie de operaciones cada vez más determinadas (Santos, 2000, p. 35).

En sus últimas transformaciones, la sembradora se ha ido concretizando gracias a la conformación de un “paquete tecnológico” integral que compone una variedad de objetos técnicos. En este sentido, el conjunto de objetos técnicos que la complementan está integrado tanto por las semillas y los agroquímicos utilizados (según cada cultivo), como por la utilización de otras maquinarias: tractor, monitores de siembra, cosechadoras especializadas en siembra directa, entre otras.

En este sentido, la hipertelia de la sembradora se encuentra cada vez más definida por su función al interior de un conjunto de objetos técnicos del agro. Es decir, que las formas y funciones que adquiere provienen de la misma dinámica de los otros objetos con los cuales se realiza la labor agrícola.

De esta manera, los objetos se encuentran en permanente relación, y su existencia resulta del conjunto de operaciones que devienen de ella. Como afirma Simondon (2015, p. 174), “el individuo es *ser en relación*; es centro de su actividad, pero esta actividad es transductiva; se ejerce a través y por un campo de fuerzas que modifica todo el sistema en función del individuo y al individuo en función de todo el sistema”. Para poder entender este campo de fuerzas en el cual operan las relaciones entre los individuos y del cual surgen las singularidades, nos interesa analizar el concepto de medio propuesto por Simondon.

La cuestión del medio en el proceso de concretización

Uno de los aportes de la teoría de Simondon es la forma en que el autor plantea la individuación como resultado de la relación entre el individuo y el medio. Es en esta propia actividad de la relación de dos órdenes de magnitud (individuo y medio) que surge la singularidad: “La individuación será así presentada como una de las posibilidades del devenir del ser, que responde

a ciertas condiciones definidas” (Simondon, 2015, p. 63). De esta manera, el objeto técnico se autorregula constantemente, a partir de la información recibida del medio.

El proceso de evolución técnica del objeto sucede en cada una de las partes que lo componen, en las cuales incorpora funciones específicas. A partir de su relación con diferentes medios, el objeto se enfrenta a diferentes condiciones de metaestabilidad que lo tornan cada vez más más perfecto, en tanto que se concretiza y utiliza en diferentes lugares.

En este sentido nos interesa preguntarnos ¿qué papel posee la cuestión del *medio* en el proceso de individuación para Simondon, en tanto que el objeto técnico se vincula con el medio técnico y el medio geográfico?

Para Simondon, el objeto técnico posee una doble relación, con el medio geográfico y con el medio técnico, es decir, que se constituye como punto de encuentro de ambos medios. Sin embargo, estos medios forman parte a su vez de un mismo sistema, en el cual la elección humana resulta clave para la articulación entre ambos mundos (Simondon, 2008, p. 74).

La individuación de los objetos técnicos es posible a su vez dentro de un medio que el ser técnico crea alrededor de sí mismo y lo condiciona, y a su vez se encuentra condicionado por él. Este medio, técnico y natural al mismo tiempo, puede ser denominado como “medio asociado” (Simondon, 2008, p. 78), y se constituye como mediador de la relación entre los medios técnicos fabricados y los elementos naturales sobre los cuales funciona el ser técnico.

Las estructuras del objeto técnico están en el medio asociado, están determinadas por él y a través de él por las otras estructuras del ser técnico [...]. Existe una recurrencia de causalidad entre el medio asociado y las estructuras pero esta recurrencia no es simétrica. El medio asociado a la sistemática de las formas instituye, entre esas formas, relaciones de causalidad recurrente, lo que causa refundiciones del sistema de formas tomado en su conjunto (Simondon, 2008, p. 80).

En este sentido, las sembradoras funcionan en un medio cada vez más variado y tecnificado. En los últimos años, la producción agrícola se ha incrementado exponencialmente. Este aumento en la producción estuvo vinculado a un aumento en la cantidad de tierras incorporadas a la producción y al mejoramiento y adaptación de las técnicas a los nuevos ambientes incorporados. La superficie cubierta por cultivos con organismos genéticamente modificados a nivel mundial se multiplicó por 30 en el período de 1996-2001, cubriendo para ese entonces más de 52 millones de hectáreas (FAO, [s.d.]). En el año 2010 se sembraron 148 millones de hectáreas con organismos genéticamente modificados, un 10,5 % más que en el año 2009 (134 millones de hectáreas). Desde el año 1996 hasta la actualidad se produjo un incremento de 87 veces en el área sembrada con organismos genéticamente modificados, convirtiendo a la biotecnología agrícola en la tecnología de cultivos más rápidamente adoptada en la historia de la agricultura moderna (Bernardes; Maldonado, 2017; Maldonado, 2013; Castillo, 2007).

En Argentina, el 100% de la soja y el 97% del maíz implantados durante la campaña 2018/2019 fueron producidos con semillas transgénicas, que representaron casi 24 millones de hectáreas (Argenbio, [s.d.]). A su vez, la siembra directa como método de labranza es

utilizada desde el año 2009 hasta la actualidad en el 90% del total de hectáreas sembradas en el país (Aapresid, [s.d.]).

A su vez, desde fines de la década de 1990 hasta la actualidad se incorporan nuevas áreas a la producción de cereales y oleaginosas en el país, las cuales se caracterizan por tener climas áridos y suelos salinos poco fértiles, o formar parte de regiones subtropicales con suelos poco desarrollados. La producción avanzó sobre áreas que no están ubicadas en llanuras y, por eso, precisan una adaptación de la maquinaria a ciertas condiciones de relieve.

La sembradora de monograno permitió consolidar la siembra directa como técnica, la cual permite superar cuestiones fundamentales para la expansión de la frontera agrícola: disminuye la erosión (que en suelos marginales es alta), permite sembrar donde antes arar no era posible por falta de agua, prolonga el ciclo agrícola, reduce la cantidad de maquinaria utilizada y por eso disminuye en 40% el consumo de combustible respecto a labranza tradicional (Bragachini et al., 2003) y, finalmente, permite obtener entre 25% y 40% más de rendimiento de los cultivos a iguales precipitaciones con mayor estabilidad a través de los años (Pognante; Bragachini; Casini, 2011).

Este incremento de la producción fue posible gracias a una serie de innovaciones aplicadas a las semillas genéticamente modificadas, que habilitaron la elección de las mejores especies adaptadas a cada región ambiental mediante el retraso o aceleración de los ritmos de crecimiento de cada planta de acuerdo a las condiciones edafológicas y ambientales de cada lugar.

Para que las semillas actúen es necesario utilizar una serie de fertilizantes que complementen determinados componentes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio que este tipo de tierras incorporadas a la producción por lo general no poseen. Además, para que la precisión de la producción sea aún mayor, es preciso incorporar el uso de plaguicidas y herbicidas que eliminen los factores que puedan limitar el funcionamiento de la semilla y el crecimiento adecuado de la planta. Dependiendo de cada cultivo y cada ambiente, la implementación de los mismos variará de un medio a otro. A su vez, en determinados lugares, se utilizan maquinarias específicas de riego, para lograr la humedad necesaria en los suelos antes del cultivo y una vez que el cultivo está en proceso. Este es el caso de zonas marginales en el centro y noreste de Argentina al inicio de las campañas invernales (para la producción de trigo, alfalfa, entre otros). En algunos períodos de sequía extrema el riego también es necesario al inicio de los cultivos estivales como la soja y el maíz.

El medio asociado estaría conformado por toda esta serie de objetos técnicos que complementan a la sembradora como individuo. Como afirma Simondon (2008, p. 94), “el medio asociado resulta de la concretización de las relaciones entre los elementos técnicos y las técnicas aportadas por los mismos”. Es decir, que resulta no sólo de la evolución de los objetos en sí, sino también de las formas en las que los mismos se traducen en una determinada manera de implementación y función de la técnica. Las técnicas son conductas estables pero a su vez potencias, porque incorporan datos de la realidad en las que se insertan que pueden devenir en sobresaturaciones del individuo técnico, y por lo tanto, en transformaciones del mismo (Simondon, 2008).

Un ejemplo de esto es la adaptación y evolución que las sembradoras tuvieron en los últimos años en Argentina, en las cuales se ha desarrollado una tecnología polifuncional que combina tanto elementos de la sembradora a chorrillo como de la sembradora a monograno. Así, resulta posible establecer técnicas de siembra directa tanto en granos finos (trigo), gruesos (soja, maíz) y pasturas (alfalfa). Son equipos de reciente aparición, que tienen la posibilidad de cambiar el órgano de distribución de la sembradora según la época de cultivo (estival o invernal) y los tipos de cultivos a desarrollar. Estas transformaciones estuvieron vinculadas al auge de la producción de soja en el país y el paralelo crecimiento de la siembra directa que habilitó nuevos calendarios agrícolas permitiendo el doble cultivo anual. Pero a su vez, se adoptaron las técnicas de siembra directa para las pasturas e implantación de especies forrajeras (Sargiotto; Freitas, 2017).

Por último podríamos mencionar quizás uno de los factores del medio que incide en mayor medida en la funcionalidad que deben adquirir las máquinas: la superficie de los lotes a producir, es decir, el aumento en la escala de producción no se da sólo a nivel intensivo (mayor producción en una misma porción de tierra) sino también por el aumento de la superficie de los campos. De esta manera, las máquinas debieron incrementar su capacidad de producción para poder disminuir el importante peso del costo del gasoil en la ecuación de costos agrícolas. A su vez, fue necesario que habiliten una mayor precisión en la cantidad de semillas sembradas en cada lote para no disminuir la rentabilidad de los mismos.

Así, por ejemplo, en Argentina los modelos de sembradoras fueron adaptándose a los requerimientos de la demanda de mayores amplitudes en el tren de siembra que fueron incorporando más módulos, existiendo modelos de 3 módulos de 24 ó 26 surcos a 52,5 cm (Bragachini et al., 2017). A su vez, hay una tendencia de especialización hacia las monotolvas de gran capacidad, lo que representa más cantidad de hectáreas sembradas por cada carga y menores detenciones en la jornada de labor (Bragachini et al., 2017).

Estos factores pueden ser comprendidos como elementos del medio asociado que influyen en la concretización de las técnicas o, en la visión de Pierre Gourou (1979), como técnicas en sí mismas que modifican el paisaje junto a las técnicas de producción. En términos de Gourou (1979), dichos factores constituirían las técnicas de encuadramiento, entendidas como aquellas que contribuyen al control y modelado de los paisajes a lo largo del tiempo y de los espacios. Entre ellas el autor menciona además las redes políticas, las técnicas de organización social, los regímenes jurídicos de la propiedad de la tierra, los encuadramientos económicos y los efectos de las fronteras políticas (Gourou, 1979).

Para Milton Santos (2000), las técnicas de encuadramiento constituyen una de las formas en que el espacio y el territorio están vinculados con el desarrollo de la técnica. En cada momento histórico, nuevos objetos y nuevas acciones tienden a tornarse hegemónicos, conformando determinadas formas-contenido. Es decir, que los objetos se encuentran en permanente movimiento, a partir de las funciones que son establecidas por las acciones y de los procesos que hacen a su existencia. Las técnicas de encuadramiento son resultado de los procesos sociales en los cuales se configuran ciertas normas que habilitan determinados usos sobre el territorio. Estos usos son desarrollados a través de la implementación de determinados sistemas técnicos.

En este sentido, podemos retomar la reflexión que Santos realiza sobre el concepto de medio de Simondon, al considerar que, en última instancia, los objetos técnicos son condicionados a partir de la disposición de otros objetos. Santos plantea que el espacio redefine a los objetos al incluirlos en un conjunto coherente donde la contigüidad hace que estos objetos actúen en conjunto y solidariamente (Santos, 2000, p. 36). Es decir, que el conjunto de objetos es definido a partir de una determinada lógica, mediante la cual se define un cierto uso del espacio. La diferencia radica en la concepción de medio que Simondon retoma, en tanto que lo piensa sólo como escenario de un conjunto de objetos técnicos.

Si aplicamos esta diferencia al proceso de concretización de la sembradora, podemos decir que la individuación de la misma no deviene únicamente, en última instancia, de las formas en que los otros objetos han ido concretizándose. A pesar de que ya hemos mencionado de qué manera el proceso de individuación de la sembradora está vinculado a los procesos de concretización de otros objetos técnicos – tales como semilla, tractor, monitor de siembra –, existen otros factores que intervinieron en la concretización de la sembradora actual. Entre ellos, podemos mencionar las condiciones de suelos y climas para los cuales era pensada, las formas intensivas de producción agrícola, la tendencia hacia el monocultivo, el costo de la mano de obra, los mercados financieros y la producción de *commodities*, entre otras cuestiones.

Esos factores provienen de las características que los espacios geográficos imprimen sobre el proceso de individuación de la técnica. En este sentido, para poder comprender las formas en que un objeto se va perfeccionando o adaptando en mejor medida a determinadas funcionalidades debemos pensar en última instancia, cuáles son los factores que determinan esa funcionalidad. No es lo mismo una sembradora que cumpla sus funciones en zonas donde es preciso aplicar más fertilizantes, o que tiene que soportar diferencias en la altimetría y superficie de los suelos, que una máquina que sea individuada en zonas de llanura templadas.

Entretanto, Simondon considera que el medio posee dos dimensiones: una técnica y otra geográfica, lo que para Santos acaba reproduciendo los dualismos entre naturaleza y técnica. Para este último autor, espacio y técnica son inseparables, la separación entre medio asociado y medio tecnogeográfico no existe como tal, sino que el espacio resulta un híbrido compuesto por formas-contenido, producidas y mediadas por la técnica (Santos, 2000, p. 37). En este sentido, la técnica, debe ser considerada como un medio, ya que los nuevos órdenes creados por la misma generan un nuevo medio geográfico.

Podemos decir entonces que el espacio es producido, en última instancia, por un sistema de acciones (Santos, 2000) que conllevan una intencionalidad. Las acciones otorgan un sentido al conjunto de objetos (Santos, 2000), establecen una lógica que los organiza en una determinada función y uso, que crea singularidades en cada uno de los lugares en que la técnica se implementa. A su vez, esta lógica imprime un cierto uso sobre la técnica misma, estableciendo determinadas tendencias para la innovación y su transformación. Si bien la técnica posee un proceso de devenir propio, ese devenir debe ser comprendido también en función a las relaciones sociales que la técnica habilita, promueve y se inscribe. Es el territorio usado y siendo usado por todos los actores sociales, un híbrido entre materialidades y acciones (Santos, 2000).

En este sentido, Pierre George (1975) analiza de qué manera la concentración de la tierra está vinculada a la presión de la mecanización en el espacio, incluyendo no sólo las transformaciones en las formas de explotación y de trabajo sino también en las relaciones sociales, el hábitat y la vida colectiva del espacio rural. Para George (1975, p. 24):

La mecanización es inseparable de la introducción de nuevas nociones de contabilidad en el trabajo de la tierra. La máquina agrícola representa un capital que debe ser utilizado al máximo de su rentabilidad, tanto más, cuanto que, por su naturaleza específica, no puede ser productiva sino durante un tiempo muy corto (a diferencia del maquinismo industrial). Todo lo que puede dificultar el pleno empleo de la máquina debe desaparecer. Y las unidades sobre las que debe actuar deben estar a la medida de la máquina y de su capacidad operativa.

Al analizar los procesos de tecnificación de la producción rural, Pierre George (1975) advierte la motivación económico-productiva vinculada a la mecanización agrícola, lo que la inscribe dentro de una coyuntura económica determinada. Aparece aquí entonces el criterio de rentabilidad como factor que incide en la funcionalidad y en última instancia, en el proceso de perfeccionamiento de esa máquina. En este sentido, Pierre Gourou (1979, p. 48) cuestiona las innovaciones técnicas como meras adaptaciones al medio, considerando que el hombre define mediante capacidades intelectuales los recursos que le conviene aprovechar.

En términos de Jacques Ellul (2003, p. 4), “la técnica integra la máquina a la sociedad, la vuelve social y sociable”. Es decir, que la técnica ordena y racionaliza la sociedad, colocando la máquina donde es necesario. De esta manera, Ellul incorpora la intervención de la razón en la operación técnica porque mide los “resultados” y analiza la “eficacia” de la técnica, seleccionando aquellas operaciones que resultan “mejor adaptadas” al fin perseguido. Se genera entonces, “la reducción de los medios a uno solo: el que en realidad es más eficiente” (Ellul, 2003, p. 25).

En el período técnico actual se universaliza un conjunto de técnicas a nivel mundial, que permiten la sincronización de los lugares universalizando el tiempo y las formas de producir. Es lo que Santos (2000) caracteriza como el fenómeno de la unicidad técnica. El consumo de dichas técnicas posibilita la interdependencia mundial de las formas de producir, y en este sentido, el crédito y la publicidad se constituyen en las principales herramientas de difusión de la información controladas por las grandes firmas.

Sin embargo, esta distribución resulta selectiva en tanto que se produce una repartición desigual de las técnicas en los lugares a través del tiempo. Los sistemas técnicos forman una situación en cada lugar, es decir, se constituyen a partir de las herencias técnicas del pasado pero también de las innovaciones permanentes que se entrelazan en las formas-contenido precedentes (Santos, 2000; Silveira, 2011).

Es por ello que el espacio otorga a la técnica su valor relativo, en tanto que la incorpora al interior de una realidad sistemática que se genera como un sistema de referencias para la misma (Santos, 2000, p. 40). A cada espacio geográfico concreto corresponde entonces un conjunto de técnicas históricamente determinadas. A cada lugar geográfico concreto corresponde, en cada momento, un conjunto de técnicas resultado de la combinación específica que es históricamente

determinada. En palabras de Milton Santos (2000, p. 47), “las técnicas dan la posibilidad de empirización del tiempo y de calificación precisa de la materialidad de las sociedades humanas. Las técnicas son la medida del tiempo: trabajo, circulación, división territorial del trabajo, de la cooperación”.

Al situarnos en una perspectiva simondoniana la concretización en cada lugar no es relevante, pero parece algo que debemos considerar cuando nos preocupa la comprensión del espacio en su globalidad y en sus particularidades. A pesar de que a partir de la Revolución Verde de la década de 1960 la concretización del objeto técnico sembradora tendió a universalizarse, en cada lugar el objeto se concretizó en función a las características del medio, ambientales y productivas.

A modo de cierre

Hasta aquí hemos analizado el proceso de concretización de la sembradora utilizada para la producción de cereales y oleaginosas, y en particular pensamos el proceso en relación a un medio en el cual existe una realidad en potencia que genera nuevas individuaciones en los objetos técnicos.

Discutimos la noción de medio asociado, considerando que el mismo no devendría solamente de la relación de los objetos entre sí, sino que respondería a otras lógicas que deben ser incorporadas. Considerando que ese medio asociado – al que preferimos denominar geográfico – puede ser entendido desde los objetos pero también desde las acciones que se imprimen sobre esos objetos, nos preguntamos cómo es la relación que el hombre posee con esos objetos y de qué manera media en el proceso de concretización de los objetos y de los medios en los cuales los objetos se insertan.

Para Simondon la relación hombre-máquina se establece en primer lugar a partir de la acción que el hombre quiere imprimir sobre el mundo. Pero a su vez, para que los conjuntos técnicos funcionen como tales es preciso que los hombres incorporen la función integradora de los mismos, al comprender el funcionamiento de las máquinas y de aquello vinculado al orden de lo viviente. Es aquí cuando la noción de información resulta clave en tanto que la misma deviene de la articulación entre estos dos órdenes de existencia.

Nos parece interesante detenernos ahora sí sobre el papel del hombre en el devenir del objeto técnico, en particular en la definición de que es un punto “crítico” dentro de una máquina – que luego resulta en una transformación de la misma. En este sentido, cabe preguntarse si el establecimiento de estos “puntos críticos” en la máquina deviene sólo de la situación en “potencia” que se desprende de la relación de las operaciones de un conjunto de objetos técnicos determinados. En todo caso, podríamos considerar que es el hombre quien define qué es un “punto crítico”, en tanto que es el encargado de vehicular la información que proviene del “exterior” y quien, en última instancia, modifica el régimen de la máquina (Simondon, 2008, p. 158).

En este sentido, como afirma Santos (2000), la información del exterior vendría producida principalmente desde la división territorial del trabajo. Movidamente por actores hegemónicos, la división territorial del trabajo resulta de órdenes y funciones propias de los procesos de modernización. Cada lugar ocupa una posición dentro de un sistema mundial; la difusión de los sistemas técnicos a nivel mundial y su adaptación y concretización en cada medio resulta condición para la realización de una determinada división territorial del trabajo. De esta manera el autor

considera que la técnica en sí no debe ser pensada como un vector universal y atemporal, sino que su concretización debe ser analizada en primera instancia a partir de una distribución desigual de la misma (Silveira, 2011).

A partir de lo estudiado acerca de la sembradora de precisión para la producción *commodities* agrícolas – cereales y oleaginosas en Argentina – cabría preguntarse si la concretización de estos individuos técnicos no resulta de una forma particular de devenir de un conjunto de objetos técnicos que se esparcieron mundialmente, pero que fueron concretizándose cada vez más en cada uno de los lugares en que los mismos fueron utilizándose.

En este sentido, no podemos dejar de considerar el proceso de concretización de la sembradora en relación a determinadas especializaciones productivas que adquirieron las áreas rurales en determinadas partes del mundo. Si bien las primeras empresas productoras de maquinaria surgieron en regiones especializadas en agricultura (Estados Unidos principalmente), el proceso de concretización actual es promovido por grandes oligopolios cuyos capitales financieros provienen de Estados Unidos, Europa y Asia principalmente, pero que desarrollan sus innovaciones a partir de la implementación de la mecanización en países donde la agricultura se encuentra en expansión (América Latina, Sur de África, India). Las máquinas se adaptan también a las realidades productivas de esos territorios en expansión y de los capitales que dinamizan la producción en los mismos.

Asimismo, existen empresas locales de menor capital que se han especializado en la producción de objetos técnicos que contribuyen a la adaptación de la maquinaria agrícola mundial en cada país. Estos implementos agrícolas responden a las especializaciones productivas sobre determinados suelos y a las necesidades de adaptación de determinados implementos agrícolas para la producción (cabezales, discos de siembra, mixers, entre otros).

En el período científico técnico informacional – en el cual las finanzas y los sistemas técnicos hegemónicos cumplen un papel clave en el proceso de producción y transformación de los territorios – el análisis de la técnica no puede ser escindido ni del análisis de los actores que la están produciendo, ni de los usos del territorio que la misma promueve o habilita.

Referencias

- AAPRESID. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. Disponible en: <https://www.aapresid.org.ar/superficie/>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- ARGENBIO. Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. Disponible en: <https://www.argenbio.org/>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- ASTEGIANO, N. Usos del territorio y firmas globales: una lectura desde la producción de maquinaria agrícola en Argentina. En: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 16., 26-27 abr. 2017, La Paz. **Anales...** La Paz, 2017. Disponible en: <https://www.egal2017.bo>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- BERNARDES, J. A.; MALDONADO, G. Estratégias do capital na fronteira agrícola moderna brasileira e argentina. En: BERNARDES, J. A.; FREDERICO, S.; GRAS, C.; HERNANDEZ, V.; MALDONADO, G. (Org.). **Globalização do agronegócio e**

- land grabbing, a atuação das megaempresas argentinas no Brasil.** Rio de Janeiro: Lamparina/Capes/Faperj/Reagri/Mincyt, 2017. p. 65-94.
- BRAGACHINI, M. A.; SÁNCHEZ, F. R.; URRETS ZAVALÍA, G.; SCARAMUZZA, F. M.; VILLARROEL, D. D.; VÉLEZ, J. P. **Dossier de sembradoras.** Córdoba, AR: INTA Manfredi, 2017.
- BRAGACHINI, M. A.; MENDEZ, A.; PEIRETTY, J.; SCARAMUZZA, F. Sembradoras para siembra directa. **Proyecto Agricultura de Precisión de INTA Manfredi.** Córdoba, AR: Inta Manfredi, 2003.
- CASTILLO, R. Agronegócio e logística em áreas de cerrado: expressão da agricultura científica globalizada. **Revista da Anpege**, Dourados, v. 3, p. 21-27, 2007. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6604/3604>. Acesso em: 21 maio 2020.
- CONSELLO GALLEGO DE COOPERATIVAS. Tipos de sembradoras. **Boletín Agrario.** Disponible en: <http://www.boletinagrario.com/f796,tipos-sembradoras.html>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- ELLUL, J. **La edad de la técnica.** Trad. Joaquim Sirera Riu e Juan León. Barcelona: Octaedro, 2003[1954].
- FAO. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El papel de la tecnología. **Depósito de documentos de la FAO.** Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s09.htm>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- GEORGE, P. **La era de las técnicas.** Caracas: Monte Avila, 1975.
- GOUROU, P. **Introducción a la Geografía Humana.** Madrid: Alianza, 1979[1973].
- LAS SEMBRADORAS suman tecnologías de precisión. **Maquinac.** Córdoba, AR, 22 jul. 2015. Disponible en: <http://www.maquinac.com/2015/07/las-sembradoras-suman-mas-tecnologias-de-precision/>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- MALDONADO, G. El agro en la urbe: expresión del circuito superior de la producción agropecuaria pampeana en la Ciudad de Buenos Aires (Argentina). **Scripta Nova**, Barcelona, v. XVII, n. 452, 2013.
- MÁQUINAS de siembra. **Slide Share.** Disponible en: <https://es.slideshare.net/LaMilpa/maquinas-de-siembra>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- POGNANTE, J.; BRAGACHINI, M.; CASINI, C. Siembra Directa. Actualización Técnica N. 58. Córdoba, AR: Inta Manfredi, 2011. Disponível em: https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-siembra_directa_2011.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.
- RAMOS, F. J. G.; IGLESIAS, B. D. Características técnicas de las sembradoras convencionales. **Vida Rural**, Madrid, n. 235, p. 60-64, 2006. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2070879>. Acceso en: 26 abr. 2020.
- SANTOS, M. **La naturaleza del espacio:** técnica y tiempo, razón y emoción. Madrid: Ariel, 2000.

- SARGIOTTO, N.; FREITES, J. Sembradoras de granos finos/gruesos. **Maquinac**. Córdoba, AR, 23 mayo 2017. Disponible en: <https://maquinac.com/informe/sembradoras-de-granos-finosgruesos/>. Acceso en: 26 abr. 2020.
- SCHIAFFINO, G. Circuitos de la economía urbana y empresas de servicios avanzados en agricultura de precisión. En: LAN, D.; MONZÓN, N.; COHEN, C. **Geografías en diálogo: aportes para la reflexión**. Tandil, AR: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2016. p. 225-231.
- SILVEIRA, M. L. Territorio y ciudadanía: reflexiones en tiempos de globalización. **Uni/Pluri/versidad**, Medellín, CO: Facultad de Educación – Universidad de Antioquia, v. 11, n. 3, 2011. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/11833/10748>. Acceso en: 21 mayo 2020.
- SIMONDON, G. **La individuación a la luz de las nociones de forma y de información**. 2a ed. Buenos Aires: Cactus, 2015.
- SIMONDON, G. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires: Prometeo, 2008.