

64

~~17-1-4~~

46-1-5

2

13254

13270

Tit. 63501

Cod. 1072388

EL AGRONOMO.

MANUAL PRACTICO

DE LA

CONSTRUCCION DE LOS INSTRUMENTOS

Y

MAQUINAS ARATORIAS,

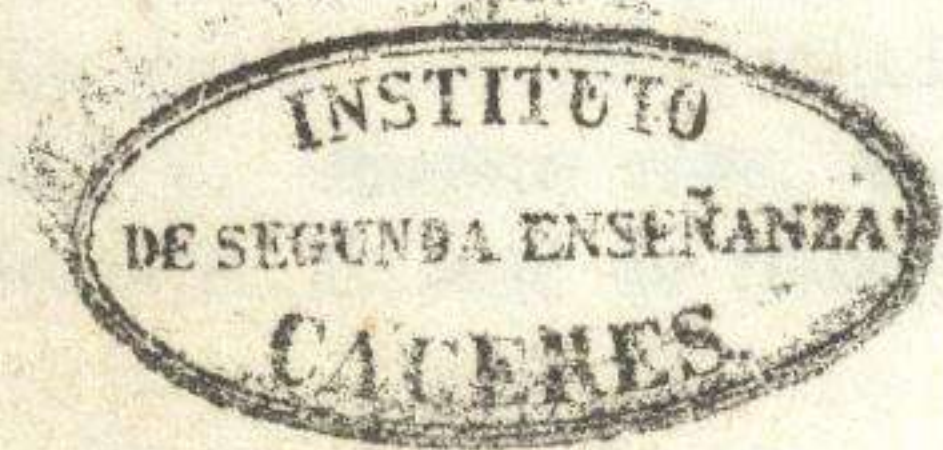
CARROS, PRENSAS, Y CUANTO CONCIERNE A LA AGRICULTURA
EN GENERAL.

Por D. José de Hidalgo Tablada,

Vocal de la Junta general de Agricultura.

PRIMERA PARTE.

INSTRUMENTOS Y MAQUINAS ARATORIAS.



MADRID:
IMPRESA DEL COLEGIO DE SORDO-MUDOS Y CIEGOS,
calle del Turco, núm. 11.

1852,



EL AGRÓNOMO

MANUAL PRÁCTICO

1852

COLECCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

DE AGRICULTURA

DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

DE LA BIBLIOTECA

Esta obra es propiedad de su autor, y todos los ejemplares tendrán el timbre de **EL AGRÓNOMO**, los que no le tengan será un fraude que se perseguirá según las leyes.

IMPRESA DE LA BIBLIOTECA

DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

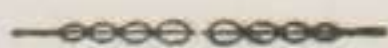


IMPRESA DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

1852

REAL ORDEN

referente á las máquinas del Sr. Hidalgo Tablada.



Ministerio de Comercio Instruccion y Obras públicas.—Agricultura.

—Con esta fecha digo al Sr. Ministro de Estado lo siguiente :

« Excmo. Sr.: D. José de Hidalgo Tablada, vecino y propietario de la villa de Morata en esta provincia, presentó al exámen de este Ministerio de mi cargo, varias máquinas aratorias, entre las cuales la principal era un arado de vertedera, inventado asi como todas aquellas por el referido Sr. Hidalgo. En 15 del mes último se hicieron á mi preseneia, la de la comision de agricultura del real consejo de agricultura, industria y comercio, y otras muchas personas los correspondientes ensayos, que dieron en su mayor parte felices resultados. Asi lo ha reconocido la referida seccion de agricultura en el informe que ha emitido, en el cual elogia á D. José de Hidalgo Tablada, por su celo en favor de los adelantos de la agricultura española, á cuyo fin ha empleado tantos gastos y fatigas y proponiéndole para alguna condecoracion. La Reina (Q. D. G.) cuya inagotable bondad no puede menos de dispensar su real aprecio á españoles tan dignos como el referido Hidalgo Tablada, al paso que ha dispuesto se inserte en *El Boletín* de este Ministerio el informe de la seccion de agricultura, se ha dignado mandar se escite á V. E. á fin de que por el Ministerio de su cargo, se sirva proponer á D. José de Hidalgo Tablada para la cruz de la muy venerada órden Hospitalaria de San Juan; en remuneracion de aquellos servicios en favor del Estado. » Lo que de real órden tralado á V. para su conocimiento. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 29 de enero de 1849.—Bravo Murillo.—Sr. D. José de Hidalgo Tablada.

MANUAL PRACTICO

DE LA CONSTRUCCION

DE LOS INSTRUMENTOS Y MAQUINAS ARATORIAS,

carros, prensas, y cuanto concierne á la agricultura en general.



Cantidad, calidad y bajo precio,
es el resultado que dan las máquinas
aplicadas á la agricultura.

LA BERGERY.

INTRODUCCION.

ENTRE los inconvenientes que ofrece la introduccion de nuevas máquinas agrícolas, puede contarse como el mas principal la dificultad de construirlas y componerlas en los pueblos donde no hay herreros ni carreteros que puedan hacerlo. La falta de instruccion que se nota entre esta clase que es, á no dudarlo, uno de los principales eslabones de la cadena de operaciones que son indispensables para el cultivo de las tierras, hace que las máquinas que para ello se emplean sean imperfectas á tal punto, que graven á los gastos de produccion con una tercera parte mas que tendrian si tal inconveniente no existiese.

Efectivamente, ¿cuántos de nuestros lectores habrán tocado las dificultades que nosotros cuando hayan intentado modificar la mas pequeña parte de los útiles que hoy empleamos en las operaciones campestres? En Madrid mismo hemos tocado nosotros los resultados de la falta de instruccion en los herros especialmente, y hemos tenido que cojer el martillo y casi construir las máquinas que presentamos en el ensayo ejecutado en diciembre de 1848 en la hacienda del señor Palacios.

Varios amigos nuestros que nos han hecho el honor de ensayar nuestro arado, entre ellos D. Manuel Casamayor, vecino de Velez-

Málaga, D. Juan Ignacio Parada, D. Mariano Serrano y Burillo, apoderado del Excmo Sr. conde de Sástago, y otros, si bien han podido con su celo é inteligencia vencer la repugnancia de la clase trabajadora, no han sido tan afortunados que hayan encontrado suficiencia en los herreros de los puntos que habitan para poder construir las rejas solamente: el primero y otros han tenido que recurrir á esta corte para proveerse de ellas, ocasionando esta dificultad gastos y dilaciones que, si bien están compensados por los resultados que se obtienen, dificultan las operaciones, y concluyen por cansar á veces al genio mas perseverante.

No es tan indiferente como algunos se figuran el que las máquinas que empleamos en la cultura sean mas ó menos perfectas: de ellas pende el bienestar de la sociedad, y nosotros las consideramos con toda la importancia que Chevalier les concede, cuando dice: «El arado, ese rústico instrumento es el auxiliar poderoso y necesario á la civilizacion del mundo. Cultivando la tierra el hombre ha roto las cadenas que tenian sujeta su existencia á la condicion de esclavo.»

El arado nos ha dado las artes, permitiendo transmitir parte de nuestro trabajo en la cultura de las tierras á los animales, y dejarnos tiempo para la cultura del espíritu.

Todas las naciones antiguas y modernas han dado á esta máquina la importancia que merece, lo cual está demostrado por muchos hechos históricos. Cuando se conquistó el Perú se encontró entre el tesoro de los Incas un arado de oro que servia para las ceremonias anuales, en que los reyes, como en China y Turquía, labraban un pedazo de terreno en presencia de sus cortesanos.

Varias medallas antiguas nos han transmitido instrumentos de este género: las naciones modernas han ofrecido y ofrecen constantemente premios de consideracion con objeto de estimular á los que se ocupan del cultivo, para que perfeccionen la máquina mas útil de todas las máquinas, como dice Say.

El grande interés con que todos los gobiernos amantes de su pais han mirado asunto de tanta importancia, ha dado por resultado la construccion de arados, cuyo trabajo puede compararse en sus resultados al ejecutado por el hombre con la laza ó el azadon, sin embargo de economizar mucho tiempo y capital.

Estos arados (fig. 22, lámina 4.^a A), á los cuales debe la agricultura inglesa, francesa y belga la perfeccion de su cultura, no son desconocidos á nuestros compatriotas, ni puede decirse que no se haya tratado de mejorar los que existen en España; varios son los que se han ensayado en diferentes épocas, y últimamente en Madrid

en el año 48; y mas ó menos perfectos se advierte que nuestros labradores no los admiten generalmente, sin embargo que muchos convienen en la necesidad de mejorar los antiguos, los cuales si bien son fáciles de dirigir y baratos, la labor que con ellos puede hacerse es imperfecta, y solo á fuerza de repetidas labores y auxiliados del azadon para estirpar las malas yerbas, puede conseguirse el tener los terrenos limpios y en disposicion de derramar las semillas con la seguridad de que produzcan lo bastante para soportar los anticipos que se hacen; que son mayores á causa de la necesidad de dar el tiempo suficiente para hacer el barbecho de reja. No creemos que el no haberse generalizado tanto estos, como otros muchos que han sido presentados en varias ocasiones, sea toda la culpa de la repugnancia que se dice tienen á admitirlos la clase trabajadora, y sí la dificultad de construirlos los herreros: esto que la práctica nos lo ha demostrado, nos ha decidido á dar un manual que sin reunir el inconveniente de la enseñanza científica, reuna los hechos prácticos que nos han servido para las construcciones que hemos ejecutado, llenando asi el vacío que se advierte en la instruccion de la clase que nos ocupa.

Sin embargo de los pocos resultados que creemos han dado los arados ensayados en Madrid, no podemos menos de sentir que se suspendiesen, cuando las buenas disposiciones que se manifestaban en nuestros labradores presagiaba que se presentaria alguno que se hubiese generalizado. No creemos que el sistema que se siguió en ellos fuese el mas acertado, pues indudablemente era incómodo tener que ir cada momento á ensayar una máquina; pero bien se pudo anunciar un concurso, fijar una época y un premio, y tal vez se hubiesen obtenido mejores resultados que los que darán otros que, sin ser de tanta importancia, han tenido mejor suerte. Conocedores de los motivos que han concurrido para que tal suceda, tenemos un gran pesar en que asi terminase un asunto que con tan buenos auspicios empezó, y que nosotros, segun tenemos ofrecido, continuaremos, aunque no dudamos que mas por el buen deseo que anima á nuestros compañeros, que por el corto premio que ofrecemos, se apresurarán á secundarnos en tan laudable pensamiento, del que no desistiremos hasta que veamos nuestra agricultura dotada de máquinas que sean mas perfectas que las que hoy tiene, á cuyo fin dedicaremos la mayor parte de los productos de nuestro periódico, escribiendo las reglas que deben tenerse presentes en su construccion.

El arado español tal cual es (fig. 1.^a, lámina 4.^a, 4.^a lámina 4.^a A (1) y fig. 1, lám. 4.^a), no puede producir los efectos de una buena

(1) Aquí consideramos este arado sin las vertederas que le ha puesto el Sr. Asensio.

labor en terrenos feraces que se llenan de mielgas, gatuñas, quebranta-camas, etc., por no tener ningun elemento para cortar sus raices, enterrarlas y que sirvan de abono, y no disminuyan la fertilidad del suelo donde crecen las plantas que cultivamos. No siendo la reja cortante en general, ni las orejas de palo dispuestas para voltear la tierra, resulta que es indispensable dar cuatro rejas para hacer un buen barbecho, sin contar las dos de siembra, ni el golpeo ó estirpacion de las malas yerbas que se hace con el azadon.

Muchos labradores y algunos escritores, entre los cuales está Arias, han aconsejado que para evitar gastos en la estirpacion de raices, se tengan dos rejas, una para alzar, sin filos (fig. F, lám. 1.^a), y otra con ellos (fig. F' ó fig. 21, lám. 1.^a A). Dicen que alzando con la primera se rompe la tierra con mas facilidad, y cuando se bina estando el suelo movido, opone menos resistencia al paso de la otra que corta las raices perfectamente: nosotros hemos examinado en la práctica esta cuestion importante, y no la encontramos fundada: á su tiempo nos haremos cargo de ello y demostraremos lo contrario: por ahora solo diremos que sin cuatro rejas no puede obtenerse un buen barbecho, y que deben ser indispensables estos trabajos para ejecutar una buena cultura con el arado ordinario, de donde procede el que en años que los frutos tienen un precio bajo, los gastos se elevan á los productos y arruinan al labrador, que por economizar disminuye las labores que son indispensables, dando lugar á que el terreno lo ocupen las plantas parasitas que no solo hacen quedar una parte improductiva, sino que se aumentan con una rapidez que algunas veces no puede contenerse sin gastos superiores á los productos.

Examinado el sistema de cultura que está establecido en la generalidad de nuestro pais, tiene contra sí una mitad mas de gastos que tendria si se adoptasen otras máquinas aratorias mas perfectas, pues estas hacen, en dos rejas, tanto como las que hoy se tienen, en cuatro; permiten en las grandes casas de labor la cultura de muchas plantas que con el sistema actual no puede hacerse por ser muy costoso, por falta de brazos, ó porque las máquinas empleadas no dan los resultados que se desean, ni producen los efectos mecánicos que son necesarios. Estos inconvenientes pueden desaparecer si á los herreros y carreteros se les dá otra instruccion, y se premia la laboriosidad de los labradores y jornaleros que los ayuden con sus conocimientos, y sin tener que gastar mas que una cantidad insignificante en la diferencia del coste de los instrumentos, que por su duracion y menos reparos en un tiempo largo son mas baratos que los ordinarios. Para mejor fijar las ideas, comparemos los gastos de tres clases de cultura,

la que se hace con el azadon, la del arado ordinario y la del perfeccionado ó de vertedera, y veamos cuál es mas económico y produce mejores resultados.

Ninguno que conozca la labor ignora que la mejor que puede obtenerse es la ejecutada con el azadon ó laya, y que un terreno que se le da una cava y una cava-bina se encuentra en disposicion de producir cualquiera clase de planta con muchas ventajas á toda otra clase de cultivo: este principio sentado, veamos el coste de labor con el azadon á seis fanegas de tierra de 400 estadales de once pies cuadrados: una cava bien dada necesita 72 hombres un dia, y la mitad la cava-bina, son 108 jornales, que á 6 rs. importan 648 rs. vn. Cuatro pares de mulas un dia para asurcar y rajar, dejando tapada la semilla, á 16 rs. cada uno (1), 64 rs., importa el total 712 rs.

Con el arado ordinario se necesitan dar cuatro rejas para barbechar y dos para sembrar, en todas 20 dias de labor de un par de mulas, que á los mismos 16 rs., hacen 320 rs.; dos jornales un hombre para quitar raices 12 rs.: total 332 rs.

Con el arado de vertedera dos rejas equivalen á la cava y cava-bina, y de consiguiente solo se necesitan ocho dias de trabajo un par de mulas para las dos labores, y cuatro para sembrar, etc., son 12 á los mismos 16 rs. 192 rs.

RESUMEN.

Labor con el azadon.	712 rs.
Idem con el arado ordinario.	332
Idem con el arado de vertedera.	192

Estos resultados no admiten mas variacion que el aumento ó disminucion del trabajo, segun que se haga esta comparacion en un terreno mas ó menos arcilloso, arenisco ó calizo, en cuyo caso siempre quedará la misma proporcion: pues los guarismos que anteceden son resultado de los ensayos ejecutados en nuestra propiedad, cuyo por menor daremos en el artículo de cultivo de las tierras, comparando el sistema seguido generalmente con el que está en uso en las naciones mas adelantadas, con lo cual probaremos que solo en la parte que comprenden los trabajos de la labor, puede disminuirse cerca de una mitad de los gastos, sin que se tenga por una ilusion teórica; pues nosotros tenemos adoptado el arado que hemos presentado en la exposicion este año, cuya descripcion, dibujos y modo de construirlo vamos á dar, y con él puede labrarse en toda clase de terrenos y

(1) El valor del jornal de un par de mulas en muchos puntos es de 20 rs. diarios; pero nosotros tomamos el término medio, segun los datos de varias provincias que tenemos á la vista.

culturas , pues con un solo timon, cama, esteva y pescuño , se puede armar con una vertedera, con dos, con las rejas ordinarias, y con la representada por la fig. 24 , lámina 4.^a que le hemos añadido, resultando de su conjunto un arado con cuatro cuerpos distintos, capaces de hacer toda clase de labores , y de labrar en toda clase de terreno.

La importancia de estos hechos son de tal naturaleza , que sin las dificultades que ofrece su ejecucion seria un bien la adopcion del sistema que propondremos, del que resultaría sacar de la mala situacion en que se encuentra colocada nuestra agricultura, pues las grandes obligaciones del tesoro gravan sobre ella.

Si como probamos por el cálculo anterior , y los que haremos mas adelante en el curso del trabajo que nos proponemos hacer , pueden reducirse los gastos que tiene sobre sí nuestra labranza, sin que los productos sean menores, antes al contrario se aumenten , cuestion es esta que merece la atencion no solo de los labradores, sino del gobierno que para atender á las necesidades de la nacion exige de nosotros lo que apenas puede pagarse en el estado actual.

Los inconvenientes que ofrece la variacion de instrumentos que estan en uso en nuestra labor son grandes , no solo para los obreros que tienen que ejecutar los trabajos y los que tienen que dirigirlos, sino principalmente para los herreros y carreteros de los pueblos que les son difíciles de construir como hemos dicho. Pero si hay un medio de reducir los gastos á una mitad, sin embargo de hacer un trabajo tan perfecto como el que se ejecuta con el azadon, ¿ nó merece esto hacer algun esfuerzo para vencer las dificultades que ofrezca ? Todos los inconvenientes que tienen los nuevos instrumentos que vamos á describir, tanto en su aplicacion para el cultivo, como para su construccion y modo de trabajar con ellos, los pasaremos revista, dando instrucciones para vencer las dificultades del modo que lo hemos practicado nosotros.

Daremos el dibujo y descripcion de los arados que con asistencia del gobierno se han ensayado en esta corte; extractaremos el informe que de ellos se ha dado ; espondremos sus ventajas é inconvenientes, modo de construirlos, etc., asi como los demas útiles empleados en la cultura de las tierras con todas sus aplicaciones, lo cual formará un manual del carretero y herrero, cuya falta se hace sentir entre esta clase tan útil á la labranza, y sin cuyo apoyo no es posible introducir mejora alguna en los que hoy tenemos.

Partiendo las modificaciones que hemos hecho en el arado español del que se usa en la provincia de Madrid, en él empezarán nuestras observaciones, siguiendo paso á paso las dificultades que hemos

tenido que vencer tanto en la construcción, como en su aplicación en la labranza, añadiendo los medios que pueden servir para mejorar los de las demás provincias, teniendo presentes las condiciones físicas de cada una y la clase de cultura que domina.

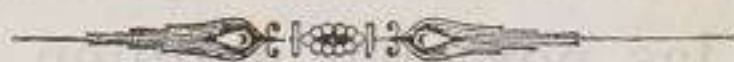
A continuación daremos el dibujo de otras máquinas que siguen al arado, tomando el orden con que se emplean, concluyendo por los carros para transporte, trillas, etc., etc.

Las máquinas de aplicación á las artes agrícolas cuya construcción esté al alcance de las personas á quien dedicamos este Manual, tal como prensas de lagar, de aceite, etc., serán la continuación, concluyendo por dar una lista de los modelos que tenemos, y que pondremos á disposición de los que no siéndoles bastantes los dibujos (los que trataremos de explicar con la mayor claridad), quieran enterarse con presencia del original.

Advertencia. En la pág. 3, donde dice el arado español tal cual es (fig., lámina, etc.), léase lámina 1.^a, fig. 1.^a y 4.^a, y lámina 2.^a, fig. 1.^a



MAQUINAS ARATORIAS.



La invencion de una máquina no es otra cosa que la imitacion de los trabajos manuales del hombre, reducidos por la division á un número de movimientos que son fáciles de conocer y de reemplazar por una potencia material. La conduccion y direccion de esos brazos suplementarios quedan siempre los mismos; asi no es el trabajo el que disminuye, es la produccion que se aumenta.

LA BORDE.

1. Nombraremos máquinas aratorias todas las que tengan por objeto producir los efectos siguientes: 1.º Disponer la tierra para que cuando se le confien las semillas de las plantas que se han de reproducir, tenga todas las condiciones necesarias para impulsar su completo desarrollo: 2.º Depositar las semillas con cierto orden en la tierra ya preparada por la labor: 3.º Cubrir las semillas de una capa de tierra que sea bastante para protegerlas de la accion inmediata del sol, del frio y de las aves, y que ayudadas de la humedad desarrollen su germen: 4.º Que estirpen las plantas parásitas ó malas yerbas.

2. Las tierras no pueden presentar estas condiciones favorables para las semillas que se le confian, sin que estén preparadas por un trabajo especial que se llama labor, y que haya recibido los cuidados de una clase de hombres llamados labradores, que deben estar orgullosos de ser uno de los mas firmes apoyos de la sociedad.

Para ejecutar estos trabajos hay dos clases de útiles, los unos conocidos con el nombre de instrumentos aratorios, que son el pico, la-ya, azadon y pala, los cuales sirven al hombre para ejecutar con sus fuerzas la cultura, y los otros llamados máquinas aratorias, á las que se aplican como motores las fuerzas de los animales, quedando el hombre solo como director de ellas.

3. Los primeros fueron los que en su principio sirvieron para labrar: estos debieron ser imperfectos y toscos, difíciles de ejecutar

con ellos una buena labor, pues segun Hesiodo que se cree vivió 900 años antes de Jesucristo, los azadones de su tiempo eran de encina muy dura.

Facil es concebir lo lento y penoso de la cultura ejecutada de este modo, y que apenas podria dar un resultado capaz de subvenir á las necesidades de aquellos que se ocupasen inmediatamente de tal trabajo; asi una poblacion que no tuviese otros medios para labrar sus terrenos, casi podria obtener para alimentarse: por esto los antiguos buscaron un medio mas espedito, que con menos fuerza produjesen el mismo efecto, llegando á un escelente resultado comparado al primero, pues con los instrumentos representados en la fig. 45, lámina 1.^a, pudieron poner en juego el peso del cuerpo en sustitucion del esfuerzo de los brazos que les exigia el pico, fig. 17.

4. El pico de astil recto, fig. 20, con la cruceta A en la reunion de la madera con el hiero, para apoyar el pie, el tridente que es la reunion de tres picos, la laya de dos, fig 45, fueron el primer paso dado segun se deja comprender, para mejorar el primer instrumento aratorio que segun se cree fué el representado por la fig. 17.

5. El labrador subido sobre la cruceta A, de la fig. 20, ó sobre los costados AA de las layas, fig. 45, los hace introducirse en tierra con el peso de su cuerpo, produciendo un trabajo mejor que con el azadon y pico, con menos esfuerzos, pues los brazos no tienen que hacer mas que separar el terron que está delante, lo cual ejecuta con suma facilidad tirando atrás el útil, que haciendo veces de palanca voltea la tierra perfectamente; y aunque para ejecutarlo tiene que hacer algun esfuerzo, es mucho menor que el que exige el azadon, y el resultado mas perfecto, pues las yerbas quedan enterradas, y el fondo espuesto á las influencias atmosféricas. Este sistema de cultura, que está en uso en muchos puntos de España, especialmente en las provincias Vascongadas, lo está tambien en otras naciones de Europa; será siempre el mejor aunque de poca aplicacion por su lentitud y gastos que exige.

6. Cuando el terreno es duro, la laya es preferible al azadon, pues se concibe con facilidad que una punta aguzada penetra mejor en cuerpo duro, que una lámina aunque esté bien afilada; tanto mas, cuanto que al último se aplican las fuerzas de los brazos, y á las otras el peso del cuerpo.

Sin embargo, los antiguos sin contar con los grandes elementos que hoy tenemos, llegaron por un medio fácil y poco costoso á ejecutar la mejor cultura que se conoce, y la que ha costado muchos siglos poder imitar de una manera espedita y económica.

El hombre siempre guiado del instinto de mejorar y de disminuir

el trabajo aumentando el resultado, sustituyó el esfuerzo de los brazos al de las piernas ayudadas del peso del cuerpo segun hemos visto; pero no satisfecho aun, le ocurrió el poner la parte de hierro en sentido horizontal sobre el suelo, y el mango mas ó menos inclinado se mantuvo en el aire por el peso de aquel: ayudado de una cruceta puesta en la parte inferior del mango, pudo empujar el instrumento con el pie para hacerle penetrar en tierra segun representa la fig. 5.^a, lámina 4.^a

7. Este instrumento, especie de arado de mano, que fué de un uso general entre los pueblos Galos y Celtas, y que hoy se encuentra todavía en las islas Híbridas, prueba de una manera positiva la transición que condujo desde el pico al tridente, laya y pala, despues al arado de mano, y últimamente al arado arrastrado por los animales: el tránsito del uno al otro de estos dos últimos era fácil; no habia mas que agrandar sus dimensiones, ponerle el timon unido á la parte de la cruceta en que se apoyaba el pie, segun la línea puntuada, quedando el antiguo mango para esteva, y haciéndolo arrastrar por el timon con bueyes: asi es de presumir que se formase el arado egipcio ó el romano, que se vé empleado en el dia en todos los puntos donde la agricultura ha quedado estacionaria, y que en su origen solo fué de madera dura, variando sus formas segun las costumbres y necesidades del punto en que tuvieron principio. La fig. 6.^a, lámina 4.^a, representa el arado griego, el cual se usa en el dia en la Calabria y Sicilia: la figura 7.^a representa el arado egipcio usado por los romanos, el cual á nuestro entender es el que mas se asemeja al pico, fig. 17, que es el origen de estas máquinas. Este arado en la actualidad se encuentra en el pais donde fué inventado, en muchos puntos de España y mediodia de Francia, sufriendo algunas modificaciones segun la localidad: en Andalucía se le ha adaptado una reja de teja que enchufa en el dental de madera; se ha hecho redondo este, y dado otra forma á la esteva, etc. La fig. 9 hace advertir las modificaciones que ha sufrido el arado representado en la fig. 6.^a, y la construccion que tiene manifiesta que en la época en que se hizo debia conocerse ya el punto de resistencia, pues la curva de la cama y la direccion del timon coloca la línea de tiro en direccion del punto de resistencia segun la línea A B. La fig. 8.^a representa el arado descrito por Virgilio. Si se examina con atencion, es fácil conocer que es el tipo de los arados que se usan en la provincia de Madrid, Castilla, Mancha y otras. El empalme de la cama con el timon en nada difieren del de los arados representados en la fig. 4.^a y 4.^a: las estevas sino son parecidas, estan colocadas del mismo modo, y considerándolos sin reja, aparece la

forma del dental igual al de la fig. 8.^a Asi los arados comparados al de Virgilio prueban su antigüedad y las modificaciones que su tipo ha tenido hasta nuestros dias.

8. De las innumerables variaciones que ha sufrido el arado en cuestion, ninguna es tan importante como la que representa la fig. 4.^a, lámina 4.^a: este arado se compone de cama de hierro B, reja F, dental E, esteva C, pescuño D, telera B', orejeras y timon A, cuyo conjunto hace como en su origen una labor muy mediana: la reja, especie de punta mas ó menos aguzada ó plana, entra bastante en la tierra, pero no está dispuesta para cortar las raices y voltearlas de un modo conveniente; es una especie de cuña que comprime la tierra por todas partes, y como solo por encima es por donde puede escapar, pues en las otras direcciones está sostenida por el fondo y los costados, resultan rozamientos y pérdidas de fuerzas considerables, quedando ademas entre los surcos un espacio intacto, cubierto con los terrones salidos del fondo y arrimados á los costados por el grueso de la cama y orejeras.

9. Para que un arado ejecute bien el trabajo á que está destinado, y pueda generalizarse con facilidad, necesita reunir las condiciones siguientes: 1.^a ser fácil de manejar: 2.^a ser sólido, fácil de construir y barato: 3.^a que sin que el hombre que lo dirige ocupe sus fuerzas, profundice á voluntad de este y no sea necesario hacer uso de la esteva por sostenerle en su aplomo: 4.^a que sus resistencias esten reducidas al mínimun: 5.^a que la labor que con él se ejecute se aproxime cuanto ser pueda á la producida con el azadon ó laya: veamos los arados que vamos á describir si reúnen las condiciones espuestas.

Arado deviolin usado en las cercanías de Madrid.

40. Este arado, lámina 2.^a, fig. 4.^a, está formado por el mecanismo siguiente: dos palancas, una de primer orden, y otra de segundo, cuyo punto de apoyo está en su reunion; actuan para vencer la resistencia de la reja que se opone á sus acciones. La primera palanca es la esteva C, que está sujeta á la cama por la reunion del escodo de la reja F, dental E y pescuño D, en una abertura practicada llamada olambre; la potencia que le hace actuar es la mano del labrador aplicada en la manija para conducir el arado; su punto de apoyo es el talon del dental, y la resistencia primera la punta de la reja, la segunda la que proviene de los rozamientos del dental, y la tercera que se efectua en sentido vertical á causa de la inclinacion de la reja. El timon A es la segunda palanca; la fuerza de los animales aplicada á su estremidad es la potencia que le hace actuar, y su punto de apoyo

es el mismo que el de la esteva, y las resistencias que tienen que vencer son comunes á las dos.

44. ¿El arado descrito reúne las condiciones que hemos dicho son indispensables? Veamos: la primera y segunda condicion las tiene, que es fácil de manejar y de construir: la tercera la tiene en parte, si la reja con que trabaja es de la forma F, pero aplicándole la F' se sale de surco en el momento que una raiz, piedra ú otro obstáculo cualquiera se opone á su paso, vertiéndose al lado de la labor si la resistencia viene del lado firme, y al contrario, lo cual da por resultado un trabajo imperfecto é incómodo para el que lo dirige. La cuarta condicion está muy lejos de llenarla; la razon es la siguiente: en una máquina cualquiera, cuando el movimiento se trasmite de la potencia á la resistencia por el intermedio de un cuerpo inflexible, la trasmision del movimiento se hace en línea recta, tirada del punto de aplicacion de la potencia al de la resistencia, cualquiera que sea la forma del intermedio por el que se comuniquen; mas para que se aproveche todo el esfuerzo desarrollado por los motores, es preciso que la direccion de la línea de tiro coincida con la resultante de las acciones producidas sobre la reja; estas que en último análisis pueden reducirse á dos, una vertical y otra horizontal, provenientes la primera del peso del prisma que actua sobre la reja, y la segunda de la resistencia que se opone á su introduccion en el terreno, darán una resultante oblicua partiendo del centro de aplicacion de estos esfuerzos: ahora bien, la direccion del timon (fig. 1.^a, lám. 2.^a) no puede nunca coincidir con la recta de que hemos hablado, que supondremos ser la indicada de puntos en la figura, dará lugar á una descomposicion de la fuerza motriz, y á que solo se utilice una porcion tanto menor cuanto mayor sea el ángulo de ambas direcciones y la distancia á que se halle el punto de encuentro de la direccion del timon con la prolongacion de la reja. El arado en cuestion, asi como el de la fig. 1.^a, lámina 1.^a (excepto las vertederas y telera) que se usa en esta provincia no tiene estas condiciones, y la línea punteada que parte del tacon de la cama á la parte superior del timon, prueba este defecto; aumentándose asi la resistencia que se agrega á la que opone el triángulo de tierra F, lám. 2.^a, fig. 1.^a, que no solo detiene la marcha del arado por su peso, sino que no teniendo la reja en la parte superior ningun elemento para cortarle, y que cuando llegue á la garganta se encuentre dividido, opone una resistencia tanto mayor cuanto mas sea la tenacidad de la tierra, pues al ascender en el plano inclinado que le presenta la reja, tiene que empezar á desgarrarse, y concluir de dividirse al llegar á la garganta que siendo tableada aumente la dificultad de

deshacerse, de lo cual resulta que el trabajo de este arado es ejecutado por compresion, sin que tenga ningun elemento que facilite á la fuerza motriz el vencimiento de sus resistencias. La quinta condicion está muy lejos de tenerla; en su marcha solo aparta la tierra lateralmente, volteando algo de la que sigue la inclinacion de la reja por el obstáculo que encuentra al llegar á la garganta y orejeras. El fondo queda siempre como representa la fig. 14, lámina 4.^a, por cuyo defecto es necesario multiplicar las labores á fin de mover toda la tierra con su cruzamiento, y aproximarse en algun tanto á las condiciones que se requieren, sin poder nunca obtenerlas, ni tal como es necesario, ni con la economía que es de desear. Las raices no pueden destruirse con ellos, antes al contrario se multiplican, pues las que coje la reja ordinariamente las divide y quedan enterradas en el fondo por la tierra que mueven las orejeras, sucediendo alguna que otra vez que son arrancadas, pero esto no es lo general. Asi con este arado no se puede alzar un prado artificial de alfalfa ú otra planta cuyas raices opongan resistencia ó tengan la facultad de reproducirse retoñando.

12. En resúmen el arado ordinario tiene los defectos siguientes:

1.^o Que con la reja F, lámina 2.^o, no mueve todo el fondo, y si se le aplica la de la fig. F' para que lo haga, se le quita la estabilidad, se sale del surco, se aumenta la resistencia y al poco tiempo los filos de la reja se gastan á causa de ir colocada con la inclinacion que es necesaria para que esté sentada en el dental, lo cual ocasiona tambien continuos gastos para aguzarla. Este defecto lo hemos corregido suprimiendo el dental de madera y rejas de la fig. 1.^a, y sustituyendo á ambos con la reja F, fig. 2.^a, lámina 2.^a y fig. 21, lámina 4.^a

2.^o Que la línea del tiro no está en direccion del punto de resistencia, y hay pérdida de fuerzas.

Encorvando mas la cama en B hasta bajar el timon de tal modo que, tirando una línea desde el tacon de la cama al último lavijero del timon, y cortado en la interseccion de la línea el timon antiguo, ha resultado el empalme B B' de la fig. 2.^a, y mejorada esta parte esencial del arado, segun lo demuestra la línea puntuada.

3.^o Que le falta un elemento cortante en la garganta para que no se oponga á la marcha del arado, y no comprima la tierra en sentido vertical al dental y reja.

Una abertura practicada en el timon y cama, y otra en la reja segun representa la telera de la fig. 2.^a, ha salvado este inconveniente, resultando de su aplicacion dar solidez al cuerpo del arado y quitar las resistencias que se oponian en la garganta.

4.^o Que no voltea la tierra, ni mueve el fondo en la primera reja.

La falta de no voltear la tierra, sin embargo de ser de suma importancia, aquí ha quedado intacta, pues las orejeras son del mismo género que las antiguas; pero marchando la reja que hemos puesto en el plano horizontal, y teniendo ocho pulgadas de ancho la base del triángulo que forma, si el que dirige el arado tiene esto presente, en la primera labor queda todo el fondo movido sin la pérdida de tiempo que con la reja antigua se ocasiona para obrar en este sentido.

5.º Que no corta las raíces.

Sin embargo que la reja nuestra lo ejecuta, y que no se usa tan pronto como la ordinaria, la hemos añadido las cuchillas N, fig. 21, lámina 1.ª, de lo cual resulta la facultad de quitarlas ó ponerlas según que sea necesario, y el que recibiendo los costados de las rejas triangulares un impulso de las raíces que las hace salir del surco, las cuchillas colocadas en esta parte lo neutralizan, y el arado no pierde su dirección.

43. Estas cuchillas que hacen un efecto prodigioso en los arados ordinarios, sustituyen con ventajas la reja F' de la fig. 1.ª, lámina 2.ª; son sumamente baratas (cuestan 6 reales), y como marchan en el plano horizontal no aumentan la resistencia ni pierden los filos, antes al contrario se afilan con el uso, cortan las raíces y facilitan la marcha de los arados ordinarios, en los cuales recomendamos su uso, teniendo presente en su construcción que deben salir las puntas del grueso del dental tres pulgadas lo menos, según las líneas AB, DC, para que corten las raíces y la tierra, y que el grueso del hierro debe estar embebido en el dental en O para que deje al pescuño pasar, y las sujete.

44. El largo de estas cuchillas no puede determinarse por la gran diferencia que sabemos existe en el grueso de los dentales; pero haciendo salir las tres pulgadas dichas, y que bajen á buscar la línea horizontal que indique el tacon de la cama, surtirán el efecto á que se les destina y podrán usarse todo el tiempo que dure el dental donde sean de madera sola, y donde se acostumbre ponerles el tacon de hierro bajarán hasta una pulgada por encima de este.

45. Estas son las primeras variaciones que hemos ejecutado en el arado ordinario, las cuales nos han dado por resultado la transformación que se advierte en la fig. 1.ª, lámina 2.ª, comparada con la figura 2.ª, y la 21, lámina 1.ª

46. Un inconveniente hemos encontrado en el arado tal como se vé en la fig. 2.ª; es decir, sin las cuchillas N de la figura 21, lámina 1.ª; siendo la reja triangular tiene el defecto que cuando encuentra un obstáculo en M, corre todo el costado del triángulo y separándola del surco la coloca según las líneas puntuadas P,

y si se presenta en Z, se desvia al otro lado en la misma forma, lo cual dá por resultado una labor imperfecta y un gran trabajo al gayan que con la esteva tiene que sostener la tendencia del arado ó salirse del surco á cada instante, especialmente en terrenos pedregosos, en los cuales será mas conveniente armarle segun la fig. 1.^a, lámina 2.^a; pero en terrenos fuertes, sin piedras y llenos de raices, el arado de la fig. 2.^a, armado de las cuchillas segun la fig. 21, marcha con mucha regularidad, hace una labor muy superior á la ejecutada por el ordinario, se puede arrastrar con menos fuerza que él, no varía en nada las costumbres, y deja la facultad de poder armar los dos arados sin necesidad de tener mas que un solo timon, cama, esteva y pescuño.

17. Sin embargo de estas ventajas la falta de no voltear la tierra, que segun vemos en el cuarto defecto quedó sin resolver, nos hizo imaginar el medio de utilizar los elementos principales de lo que ya teníamos hecho, obteniendo la circunstancia que buscábamos.

18. Otra condicion no menos importante teníamos que llenar; combinar nuestra modificacion con nuestras costumbres y suelo, asi como el de salvar los inconvenientes que ofrece la aplicacion de una vertedera á los arados de timon largo.

19. Efectivamente, la teoría de los arados de vertedera está enteramente opuesta á que su aplicacion sea de ventajosos resultados en los arados de timon largo; asi para que nuestros lectores nos sigan con mas facilidad vamos á entrar en los pormenores que creemos necesarios y fáciles de comprender á la clase que principalmente nos dirigimos.

Teoría del modo de actuar los arados de una vertedera.

20. Las vertederas estando destinadas para recibir el prisma de tierra cortado por la reja, y elevarlo gradualmente en su plano inclinado, hasta que llegando á la vertical caiga por su propio peso y quede la parte del fondo espuesta á la accion atmosférica, necesitan tener ciertas condiciones, sin las cuales los efectos que se desea producir son incompletos y la marcha del arado difícil.

21. Varias son las clases de vertederas que han sido imaginadas desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias, no siendo desconocidas á los antiguos, pues Caton dice que en su tiempo se servian de un arado con vertedera.

22. Sin embargo de la multitud de ellas que existen, todas pueden reducirse á dos clases; planas, ó curvas. Las primeras se conocen en muchas partes de la Francia y de España; son aplicadas ordinariamente una á cada costado del arado. Este sistema ofrece á primera

vista mas facilidad para producir los efectos á que se destinan , pero si bien se consigue dar estabilidad al arado , no es sin aumentar la resistencia de una manera considerable , sin que pueda obtenerse una labor perfecta. Si examinamos con inteligencia los efectos producidos por las dos vertederas aplicadas al arado , veremos: 1.º que la tierra arrimada á los costados en el primer surco , vuelve á caer al mismo al ejecutar el que le sucede: 2.º que la base del triángulo que forma la reja es siempre mas chico que el término medio de abertura que necesitan las vertederas para voltear la tierra , lo cual aumenta los razonamientos y de consiguiente la resistencia , pues estas tienen que romper la tierra que deja intacta la reja : 3.º que habiendo necesidad de que tenga esta ciertas proporciones para que dé lugar al desarrollo de la curva de la vertedera , siendo dos , no puede proporcionarse esto sin aumentar la resistencia á mas fuerzas que las que económicamente deben emplearse: 4.º que si para evitar el cubrir los surcos con la misma tierra antes removida se aumentan sus distancias , queda entonces una parte de tierra sin mover , y el arado marcha encajonado entre las dos partes duras: 5.º que si se ejecuta una labor junta , ademas de volver la tierra á su misma posición segun se ha dicho , el arado marcha haciendo mil ondulaciones , pues es natural comprender que el costado de la tierra labrada no puede ofrecer tanta resistencia como el otro , y de aquí resulta la poca regularidad en la marcha de los arados de dos vertederas , á no ser que como el representado en la fig. 4 , lámina 1.ª , se encuentre sostenido por la tierra que pesa sobre la reja , en cuyo caso marchará mejor , pero será á costa de las fuerzas del ganado que lo arrastre.

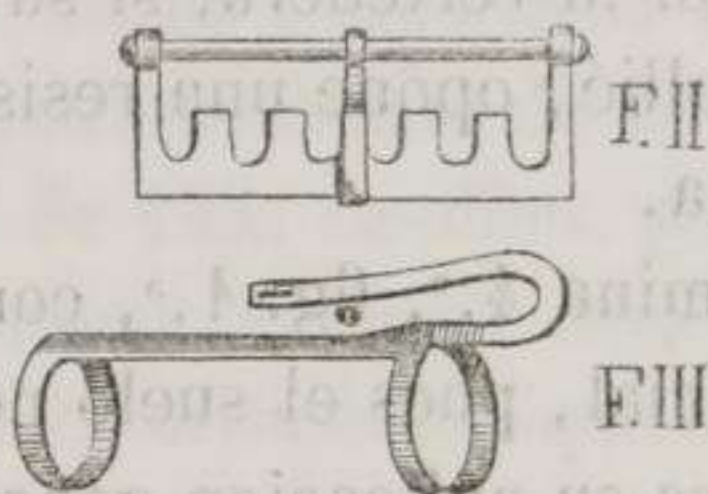
23. Estos inconvenientes , todos de una alta consideracion para que dejen de convencer de la necesidad de suprimir una vertedera , han conducido á la formacion del arado de una sola : estas máquinas que estan en uso en todas las naciones y que en la nuestra hay muy pocas , sin embargo de ser conocidas hace muchos años , han sido fáciles de combinar á favor de ser arrastradas con tiros de cuerda enganchados en el timon , que , siendo tan corto como es necesario para poner la línea de tiro en direccion del punto de resistencia , han podido arreglar su marcha á favor de los reguladores B , fig. 22 , lámina 1.ª , sin embargo de la resistencia oblicua que ofrece.

24. Que una vertedera sola dá una resistencia oblicua y tiende á verter el arado al lado opuesto , es opinion recibida en la práctica por todos los agrónomos , y en la teoría creemos demostrarlo del modo siguiente , aplicando esta forma de arado al timon largo que nosotros usamos con yugo.

25. Para mayor claridad reduciremos á dos las resistencias que actúan en el arado de vertedera; unas en el plano vertical que pasa por el timon BB, fig. 22, y otras en sentido horizontal AA, FF, de la misma fig.; en el primer caso se encuentran la de la cuchilla y garganta del arado, y en el segundo la de la reja y vertedera: si solo las primeras existiesen, su resultante estando contenida en el mismo plano, estarían también en el que se ejerce la fuerza de tiro, pero no sucede así; las fuerzas segundas que consideramos trasladadas al punto en que sus direcciones cortan dicho plano vertical, se descomponen en dos en el movimiento, unas en dirección de la línea de tiro BB, y otras en una perpendicular á esta FF: estas últimas se emplean en comunicar al sistema un movimiento de rotación alrededor de la vertical que pasa por la punta de la reja en D de la misma fig.: esta resistencia oblicua, de varios modos puede destruirse:

1.º Aplicando al otro lado otra igual y contraria: en este caso está el arado de dos vertederas, lámina 1.ª, fig. 1.ª, 2.ª y 3.ª

2.º Poniendo una barilla dentada, fig. F II, en sustitución de las



medianas ó barzon para los arados de timon largo, y en la punta del timon para que enganche en esta, el regulador F III, el cual está sostenido en O por el labijero.

3.º Dando una desviación á la punta de la reja sobre el costado opuesto, segun aparece en D por la línea CC, fig. 22.

4.º Colocando la cuchilla fuera del centro del timon.

5.º Haciendo un yugo en el cual pueda colocarse el barzon ó medianas, dando mas distancia al lado de la vertedera, para que teniendo mas palanca el animal que tira á este costado, neutralice la resistencia oblicua que vamos á demostrar se ejerce por la vertedera y reja de triángulo escaleno.

26. La fuerza C B, fig. 24, lámina 1.ª, trata de colocar el sistema en la posición abc de la inicial $MNA C$; el yugo representado por MN quedará en la de mn : el animal que tira en N , además del esfuerzo que de suyo le corresponde, tanto de las primeras fuerzas como por las segundas en dirección del eje del timon, tiene que vencer la acción que en dirección contraria al movimiento se verifica en N , al paso que el que se halla en M favorecido por este movimiento, no

tiene tanto esfuerzo que hacer, pues el yugo le precede en su marcha ayudándole á vencer su resistencia por la atraccion del lado opuesto.

27. La resistencia oblicua demostrada se aumenta por la forma dada á la curva de la vertedera y ancho de la reja, segun que estas estan dispuestas para hacer una labor profunda ó superficial; resultando que si un arado ha sido construido para hacer una labor de tres ó cuatro pulgadas por ejemplo, y se le obliga á profundizar siete, no solo se aumentará la resistencia oblicua, sino que impulsando el prisma de tierra á la vertedera al lado opuesto, marcha el instrumento inclinado, deja caer la tierra otra vez en el surco, y el fondo queda segun representa la fig. 16, lámina 4.^a 00, lo cual obliga al gayan á emplear sus fuerzas en la esteva para sostener el aplomo del arado, aumentando asi la resistencia en dos sentidos:

1.º Porque el esfuerzo ejecutado en la esteva comprime el arado contra el suelo, y puede contarse su accion como la efectuada por un peso colocado á la punta opuesta de la palanca.

2.º Porque el prisma cortado por la reja no encontrando hueco suficiente para pasar por la vertedera, si su curva es exajerada, como lo es la del arado de Hallié, opone una resistencia muy grande cuando la tierra es compacta.

28. Este arado, lámina 4.^a, fig. 1.^a, construido en Burdeos para hacer una labor superficial, pues el suelo no permite otra cosa, tiene entre otros defectos para su aplicacion general, que es imposible ejecutar con él una labor mayor que de tres ó cuatro pulgadas por las razones siguientes:

1.º Teniendo la vertedera once pulgadas de altura de B á A, figura 1.^a, y empezando la curva su desarrollo, desde tres, y de nn modo tan exagerado que forma un canal completo, al llegar á seis pulgadas resulta que el prisma cortado por la reja B' A', fig. 2.^a, se encuentra comprimido contra el suelo por la parte superior de la vertedera B A, y hace que el arado se incline sobre la izquierda en cuanto se le hace profundizar mas que para lo que está dispuesto.

2.º Que siendo necesario que el prisma cortado por la reja tenga una tercera parte menos de ancho que de alto, para que en su movimiento de rotacion caiga quedando el ángulo interior formando el lomo del surco, esto no puede conciliarse sino tomando la anchura de éste en relacion con la profundidad de la labor; es decir, el arado de que vamos hablando tiene 28 centímetros de B' A' si se toma toda esta anchura, y se da de profundidad la que él permite para no vencerse al costado opuesto de la vertedera, el prisma cortado en la rotacion que esta le imprime, cae de plano; si para que esto no su-

ceda no se toma la precaucion de dar al ancho del surco las dimensiones de una tercera parte de su altura , al ejecutarlo resulta que el timon siendo largo y teniendo un punto fijo en el yugo , su direccion es oblicua con la línea de tiro , que tendiendo á ponerse en recta, hace que el arado marche haciendo ondulaciones, saliéndose unas veces fuera del surco , y otras entrándose en demasía en la parte no labrada, sin que el gayan pueda soportar largo tiempo tal trabajo, porque la reja se presenta oblicua , y su costado derecho actua para romper la tierra, como si la punta fuese de ancha la tercera parte del largo del costado.

29. En resúmen siendo indispensable tener presente que la anchura de la reja aumenta la resistencia del arado, y que en los de una vertedera este inconveniente se une á que cuanto mas ancha, sea mas será la oblicuidad que resulte, hemos dado á la reja de nuestro primer arado de una vertedera, lámina 4.^a, fig. 13, el ancho en la base del triángulo A A B, 17 centímetros, cuando la del de Hallié, lámina 4.^a, fig. 2.^a de B' á A' tiene 28; de esta diferencia resulta la economía de fuerzas siguiente: Segun Gasparin la reja que tiene 28 centímetros de ancha opone una resistencia de 256 quilógramos; la nuestra teniendo 17, la dará de 155; resultan, pues, 101 quilógramos de economía en la fuerza motora (1). Una cosa hemos observado en el resultado de las operaciones aritméticas que hemos ejecutado para hallar el resultado teórico de la resistencia opuesta por la reja del arado de Hallié y la nuestra, segun la fórmula que establece Gasparin ; si se dividen por 28 los 256 quilógramos de resistencia que opone el primero, resulta que cada centímetro opone 9 quilógramos y una fraccion insignificante ; si se hace el cálculo igualmente con el ancho y resistencia de nuestro arado, se encuentran los mismos 9 quilógramos por centímetro : esto nos ha conducido á creer que en las dimensiones comprendidas de 17 á 28, cada centímetro que se aumente ó disminuya á la reja, equivaldrá á 9 quilógramos de resistencia.

(1) Esta comparacion que hacemos de nuestro arado con el de Hallié presentado por el Sr. Reinoso en 26 de junio de 1848, no tuvo lugar para la construccion del nuestro, pues antes que dicho señor lo ensayara en Atocha, en cuyo sitio se rompió por B', lámina 4.^a, fig. 1.^a, teniamos ya el nuestro en construccion en la fábrica del señor Bonaplata, á cuyo punto tuvo la bondad de acompañarnos para verlo el Sr. D. José Alvaro de Zafra, y antes que se efectuara el segundo ensayo del Sr. Reinoso, lo habiamos hecho del nuestro en la huerta de Recoletos en presencia del Excmo. Sr. conde de Sástago y de su apoderado D. Mariano Serrano y Burillo, cuyos señores dan cada dia nuevas pruebas de inteligencia y del buen deseo que los anima para proteger la agricultura española; por lo cual no podemos menos de hacer mencion de ellos en varias ocasiones, y especialmente cuando hablemos de la influencia que ejerce en la agricultura el que los propietarios cultiven por su cuenta.

30. La vertedera de nuestro arado teniendo que desarrollar su curva en 43 centímetros, puesto que la parte Q, lámina 4.^a, fig. 43, tenia que quedar con 4, no podia ser muy larga en sentido horizontal; y como nuestra esperiencia nos ha demostrado que no es la curva exagerada la que hace que se voltee la tierra, sino el que esta esté dispuesta de modo que siendo la continuacion de la reja reciba el prisma cortado, y elevándolo gradualmente hasta la vertical caiga por su propio peso, le hemos dado las formas y dimensiones siguientes:

1.º El largo de la parte inferior de la vertedera tiene 27 centímetros de Q hácia H, la parte superior N, 47; y su altura de Q á D, 32; para determinar la forma de la garganta y que al fijar la vertedera en ella se forme la curva que ha de tener, hemos tirado la línea o o, y dado de distancia desde la interseccion de la línea L á la garganta, 12 centímetros, teniendo fijos de esta manera tres puntos que determinan el arco de círculo que forma la curva de la garganta.

2.º Los puntos o o o de la garganta siendo tres agujeros por los cuales pasan tres redoblones que sujetan la vertedera; esta al fijarse toma la forma curva, y por el chaflan que manifiesta la fig. K K R de C á D, toma la direccion que coloca la parte superior N fuera del plano vertical que marca la inferior Q: dispuestas asi la reja y vertedera, se toma una regla, y estendida en sentido horizontal sobre la superficie de la vertedera y reja, debe correrse en toda su longitud sin dejar hueco en ningun sitio.

31. No siendo posible por ahora adoptar entre nosotros la forma de timon cortado y tirado con cuerdas como se usa en parte de la Francia, en Inglaterra y Bélgica, nos ocurrió la idea de formar un timon cortado segun la línea H Y de la fig. 43, lámina 4.^a, y por el mecanismo X P tener la facultad de variar la línea de tiro segun N O, B M, H Y: de este modo teniamos varias ventajas de consideracion, pues el ángulo de tiro podia cerrarse y abrirse á voluntad girando el medio timon delantero en el punto P que quedaba fijo por un tornillo que atravesaba los agujeros X, para la regulacion del arado en sentido vertical; este mecanismo nos pareció satisfactorio, pues el yugo quedaba para su servicio, aunque sus resultados podian igualarse á los obtenidos con el de colleras y cuerdas que se usa en el extranjero: para regular el ancho de la labor y neutralizar la resistencia oblicua que segun hemos visto tienen estos arados (26), nos ocurrió poner en lugar de barzon ó medianas, la varilla dentada de la fig. F II, y en la punta del timon el regulador F I I I, con lo cual engancho este en la varilla mas ó menos á derecha é izquierda, y corriendo el labijero mas ó menos puntos, teniamos la ventaja de no alterar el medio

que hoy existe para disminuir ó aumentar la profundidad del surco, y el de dar á este el ancho que nos conviniera, ademas de contrarestar la resistencia oblícua.

32. Asi dispuesto nuestro arado, se ensayó en presencia del Excmo. Sr. conde de Sástago, de su apoderado D. Mariano Serrano y Burillo, de Andrés Peña, cerrajero de esta corte, que con nuestra asistencia lo construyó, y de los arrendatarios de la huerta de Recoletos, en cuyo punto se ejecutó. Los resultados correspondieron á nuestras esperanzas; un par de mulas mediano, y el gayan que no conocia los arados de una vertedera, hicieron cuantas variaciones puede admitir un arado de este género, dando los surcos del ancho y profundidad que nos pareció, á favor de la varilla dentada y los reguladores X, fig. 13, y F II, sin que advirtiésemos que la vertedera inclinase el arado al lado opuesto, para lo cual soltó el mozo la esteva, y el ganado siguió arrastrando el arado sin que se saliera del surco ni se inclinase á ningun costado.

33. Sin embargo de las grandes ventajas que encontramos en este arado, la intencion de no complicar mucho una máquina que debia usarse por personas á quienes repugna toda innovacion, nos hizo suprimir el sistema de reguladores y varilla dentada, dejando el arado segun está representado en la lámina 3.^a, fig. 4.^a y 5.^a, pareciéndonos que de este modo seria mas facilmente admitido por nuestros labradores, que con el mecanismo que representa la fig. 3, lámina 4.^a, aunque este era mas perfecto.

34. Asi dispuesto nuestro arado, parecerá que la resistencia oblícua de la vertedera y reja que hemos demostrado (25), quedarian en este caso permanentes como las tiene el de Hallié; pero para probar lo contrario nada podremos hacer mejor que copiar el informe que dió la seccion de agricultura del real consejo de agricultura, industria y comercio, en consecuencia del ensayo público que se ejecutó en diciembre de 1848 publicado en *La Gaceta* de 2 de febrero de 1849. Dice asi:

Informe de la seccion de agricultura del real consejo de agricultura, industria y comercio sobre los instrumentos de agricultura del Señor Hidalgo Tablada.

4.º El dia 21 de diciembre de 1848 el Sr. D. José de Hidalgo Tablada presentó al exámen del ministerio de Comercio, Instruccion y Obras Públicas y al de los habitantes de Madrid, varias máquinas aratorias, entre las cuales la principal era un arado de vertedera.

Grande y escogida fue la concurrencia para ver este ensayo, que se verificó en la posesion llamada de Piernas, que cultiva D. Joaquin de Palacios en las afueras de la Puerta de Recoletos; y la seccion vió con gusto que todos reconocian la necesidad indispensable de las vertederas en los arados, si se quieren obtener buenas labores, que en el cultivo en grande sustituyan el trabajo de los cavadores, y en ciertos casos el de las layas.

2.º El primer arado que el Sr. Hidalgo hizo poner en juego es de una sola vertedera de hierro dulce, construido en Morata, de menores dimensiones que la del arado de Hallié presentado anteriormente por el Excmo. Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso, y tambien de menor curvatura. La reja, tambien de hierro dulce, algo parecida á la de aquel, y sujeta del mismo modo con tornillos. La cuchilla, aunque de la propia forma y dimensiones, colocada en distinto punto, lo cual presenta la ventaja que se dirá luego. El dental tambien de hierro, y dispuesto de modo que por medio de dos tornillos se sujeten á él la vertedera y reja. La armazon de las demas piezas, igual en un todo á la del arado comun de esta provincia de los de cama de hierro, con una sola esteva y el timon con el clavijero de los que aquí se usan; pero con una pequeña variacion en la direccion del tiro para hacerle mas fácil y directo. Respecto al uso de este arado, que queda ligeramente descrito, observó la seccion que las dos mulas regulares que tiraron de él hicieron con bastante descanso varios surcos, en los que el arado dejaba cortada verticalmente la tierra por su lado izquierdo, y que volteaba perfectamente la del lado derecho. Soltó el mozo la manera de la esteva, y siguieron las mulas arrastrando el arado en su posicion natural, sin que se cayera de un lado ni otro, y sin salirse del surco, lo cual hizo para que se viese prácticamente que la colocacion de la cuchilla en la parte exterior de la cama en su lado izquierdo, donde un tornillo de presion la sujeta en una caja de hierro sobrepuesta, sirve para contrarestar la resistencia oblicua que sufre el arado por el lado de la vertedera. Se siguió haciendo varios surcos siempre á una mano, para que la vertedera arrojara la tierra sobre los anteriores, y no se notó en las mulas mas diferencia de cansancio que el que puede resultar de marchar una siempre por tierra firme y otra por la mullida.

3.º Despues de las pruebas hechas con el arado dispuesto de este modo, se le quitaron la reja y vertedera para colocar en el propio dental y cama otras dos piezas unidas entre sí por tornillos, que eran una reja triangular cortante por ambos lados, y dos vertederas que forman un ángulo curvilíneo por su frente. La cuchilla entonces se

sacó de la caja lateral en que al principio estaba colocada, y se la puso en otra que tiene la cama enmedio precisamente, delante de la union de las vertederas. De este modo se hicieron con el arado algunos surcos separados entre sí, que dejaron la tierra perfectamente alomada.

4.º La diferencia que antes se ha dicho que se notó entre la vertedera del arado de Hallié y las de este, asi la sola como las dos juntas, es que estas tienen menos vuelta en su parte superior, y que son mas cortas en el sentido horizontal.

5.º Concluidos estos ensayos se pasó á ver un carro de dos ruedas que tenia sobre sí un gran rodillo de madera paralelo al eje y poco distante de él, fijo en dos cabelletes dispuestos á los dos lados del carro, y con giro sobre coginetes de bronce. Dióse una vuelta al carro sobre su parte posterior, de modo que descansando el rodillo en tierra, él sostenia sobre sí al carro para aumentar su peso. Colocáronse entonces en la parte trasera siete cuchillas corvas de tal modo, que tocando en la superficie de la tierra hicieran en ella las veces de los dientes que tienen los rastros ó gradas que emplean nuestros labradores. Este cambio de posicion del carro hace necesario el de la posicion de las timoneras ó varas para tirar de él, y esto se hace facilmente por medio de tornillos. Movido el rodillo por encima del terreno, se vió que con su peso deshacia los terrones que pillaba debajo mucho mejor que nuestras entabladeras comunes, y que podia servir igualmente para sentar la tierra despues de algunas siembras de semillas menudas, y para cuando los hielos, levantando el cesped, dejan en descubierto las raices de las plantas.

6.º Tambien se probó un *estirpador*, en el que á la reja en forma de pico de almocafre que tiene colocada en la continuacion del timon la acompañaban otras dos en cada lado, colocadas en dos barrotes de madera que pueden aproximarse ó separarse cuanto se quiera, á merced de dos llantas de hierro con agujeros que los atraviesan horizontalmente. Este instrumento sirve muy bien para las labores de verano, porque pueden con él destruirse, cortándolas entre dos tierras, las malas yerbas que infestan nuestros campos, y asi es que quedaron muy satisfechos los concurrentes de su buen uso.

7.º Despues de visto el modo de emplear todos estos instrumentos quiso hacer ver el Sr. Hidalgo otra aplicacion agrícola con el aparato que ha imaginado para sembrar; pero manifestó que no le tenia perfeccionado ni estaba aun contento de su empleo. Consiste en un arado de dos vertederas movibles dispuestas como las del que presentó el Señor Asensio el mes anterior, detras de las cuales marcha sobre ruedas fijas una sembradera, compuesta de dos conos truncados de chapa

de hierro unidos por su base, en cuyo círculo de union hay una porcion de agujeros, que variando su abertura por medio de correderas de chapa, permiten salir la cantidad de semilla que se quiere.

8.º Iba el arado abriendo un surco regular para la siembra, y rodando detras la máquina descrita daba salida á las habas de que la habian cargado; pero todos notaron con sentimiento, que á pesar de la igualdad de los agujeros y de la regularidad de la marcha, quedaban esparcidas las semillas en el surco con muy poco orden, porque habia trozos en que quedaban amontonadas, y distancias de dos y de tres pies en las que no se encontraron ninguna, sin duda por la forma misma de estas semillas que las hace presentarse de distinto modo á las bocas de salida. Por lo demas el arado en su segundo surco cubria perfectamente las semillas depositadas en el primero, y dejaba sembrados los que hacia nuevamente.

9.º Esta irregularidad con que funcionan las sembraderas, aun las mas bien construidas, porque al caer las semillas en tierra saltan segun la superficie con que tropiezan para ir á colocarse en sitio distinto del que marca la máquina, dió motivo á la seccion á opinar que esta es la causa principal para que dicho instrumento, que se inventó primitivamente en España y se ha mejorado despues en el extranjero, no se haya generalizado ni aqui ni en otros paises, y que se siga continuamente la práctica de las siembras á mano.

10.º Por último el Sr. Hidalgo, que habia llevado al sitio de los ensayos uno de los arados de Dombasle que compró en Paris, mandó enganchar las mulas á peticion de varios de los señores concurrentes, y cogiendo él mismo las estevas hizo algunos surcos en el terreno con lo que demostró que aun cuando ellos en sí sean buenos, la labor entre nosotros resulta muy imperfecta por la dificultad de hacer marchar las bestias en una direccion constante y paralela, ni aun llevándolas del diestro.

11.º A mas de las tres de la tarde se fueron retirando los espectadores, felicitando todos al Sr. Hidalgo por su celo para el adelanto de la agricultura española, á cuyo fin ha empleado tantos gastos y fatigas.

12.º La seccion, en vista de estos resultados, cree que está en el caso de proponer al gobierno de S. M. que para premiar la laboriosidad de este buen español se digne proponerle para alguna condecoracion, y que se de la publicidad posible á este acto por medio de la *Gaceta* y del *Boletin oficial* del Ministerio.

13.º Asi resulta del libro de actas de la seccion, á que me refiero, y en cumplimiento de lo dispuesto por Real orden de 24 del corriente

doy la presente certificacion , que firmo con el visto bueno del escelentísimo Sr. Presidente.

Madrid 31 de enero de 1849. = Visto bueno. = El almirante duque de Veragua. = Fermin de la Puente y Apecechea , secretario.

35. Segun el informe anterior , del párrafo 2.º aparece que mi arado es de menores dimensiones que el de Haillé , de menor curvatura la vertedera , de hierro dulce todo , la cuchilla colocada de otro modo , que su timon y armadura es igual al que está en uso en esta provincia , etc.; que se soltó la esteva y marchó perfectamente horizontal , y en fin , que fue ensayado con mulas regulares , etc. Del párrafo 3.º aparece que este arado se transformó con facilidad en otro de dos vertederas : del 5.º que se ensayó un rulo con siete cuchillas montado sobre ruedas (1) : del 6.º que se presentó un estirpador (véase la figura 3.ª , lámina 2.ª) : del 7.º , 8.º y 9.º , que se efectuó tambien el del arado y sembraderas , figura 3.ª y 10 , lámina 4.ª ; y últimamente del 10 , el que se hizo del arado Dombasle para probar las dificultades que se oponen entre nosotros á su admision : de todo resulta que yo presenté seis instrumentos nuevos ejecutados en España , inventados y costeados por mí , y sin embargo el informe que va á seguir publicado en consecuencia de presentar el Sr. de Reinoso el que representa la lámina 4.ª que él ha traído de Francia , dará á conocer el resultado de ambos ensayos (2).

(1) Aunque no sea tiempo de hablar de este instrumento , remitimos la lámina 5.ª que lo representa , para que juzguen nuestros suscritores , y porque asi conviene á lo que á continuacion vamos á decir.

(2) En la página 5.ª decíamos teníamos presentado en la esposicion de este año nuestro arado ; no lo hicimos con la esperanza de ser premiados , pues estamos convencidos que no lo será nunca el que como nosotros presenta lisa y llanamente el producto de sus trabajos ; pero creíamos que siendo los instrumentos únicos en su género que se han presentado , merecian que se hiciese mencion de ellos , no porque tuviesen mérito ninguno , pues no es á nosotros á quien toca juzgarlo , sino como estímulo á los labradores y herreros para que se ocupen de mejorar estas máquinas , pues en ellas está basada la prosperidad de una nacion agrícola como es la nuestra. ¿Esas máquinas premiadas con las cruces de Carlos III , los paños , sedas , y todo de cuanto se hace mencion en la *Gaceta* del 13 del pasado abril , no son ó de aplicacion á los productos de la tierra , ó sus resultados ? Pues si esos productos han de llegar á ser entre nosotros tan fáciles de obtener como en otras partes , prémiese á los que ayuden á mejorar las máquinas que se emplean en el cultivo , sin lo cual de nada sirven las demas. Asi no nos sorprende que ningun labrador piense en salir de la rutina , desengaños continuos le obligan á ello ; sin embargo piensen como nosotros , y sin contar mas que con sus propias fuerzas , hagan por su profesion cuanto puedan , seguros de que en su dia recojerán el fruto verdadero , que á nuestro modo de ver es la estimacion de sus conciudadanos. Esto es mejor que ver su nombre puesto con una mencion honorífica á costa de grandes sacrificios y trabajo , al lado de una cruz concedida por una cosa que hace

MINISTERIO DE COMERCIO, INSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS.

Agricultura.

Excmo. Sr.: En nombre de la Reina (Q. D. G.), tuve la honra de presenciar el ensayo que del arado perfeccionado de Haillé verificó V. E. el día 26 del corriente con asistencia de la seccion de agricultura del Consejo real de Agricultura, Industria y Comercio, de la junta de agricultura de la provincia y de diferentes labradores, catedráticos y propietarios. S. M. enterada del éxito feliz que me ha cabido la satisfaccion de poner en su real conocimiento, y de la consulta que sobre el particular ha elevado la referida seccion, conformándose con esta se ha dignado resolver:

1.º Que se inserte en la *Gaceta* y en el *Boletin oficial* de este ministerio la antedicha consulta, precedida de la esposicion que dirigió V. E. y aprobó S. M. acerca del método con que debia procederse al referido ensayo.

2.º Que á fin de verificar prácticamente este en todas las provincias, se proceda por la direccion de agricultura á la adquisicion de 50 ejemplares del nuevo arado, los cuales se remitirán á cada una de las juntas de agricultura del reino para su ensayo y observacion.

3.º Para facilitarlos, completando V. E. la obra tan patrióticamente comenzada, procederá á estender la descripcion é instrucciones que reclama la seccion, las cuales, con el diseño del arado, se publicarán, como esta propone, en el *Boletin oficial* del ministerio.

4.º S. M. acepta complacida el donativo que V. E. ofrece á sus reales pies de los dos arados que han servido para el ensayo, disponiendo que uno de ellos se traslade al jardin botánico, y el otro al Conservatorio de artes, para que sirvan de modelo á los que han de construirse, y para la esplicacion á los alumnos.

5.º Reservándose la Reina dar á los leales y desinteresados servicios de V. E. la condigna recompensa, se complace en repetir sus reales gracias, confiando en que le servirán de nuevo y poderoso estímulo que le anime á proseguir en sus útiles tareas, siendo la real voluntad que la significacion de su escelso aprecio, al recaer sobre V. E., redunde y se estienda tambien sobre la noble profesion á que con tanta honra pertenece, y que promueve tan principalmente los verdaderos y positivos intereses del pais.

muchos años se conoce en todas partes, y que si bien será un mérito, no lo es comparado con otros objetos de mas necesidad y trabajo.

De real orden lo digo á V. E. para su inteligencia y satisfaccion. Madrid 28 de junio de 1848.—Brabo Murillo.—Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso, consejero real de agricultura, industria y comercio, y vicepresidente de la junta de agricultura de Valladolid.

Documentos que se citan en la real orden anterior.

Excmo. Sr.: Al dirigir á V. E. mi comunicacion de 30 de marzo anterior noticiándole haber introducido en mi labor con grandes ventajas el arado perfeccionado de Haillé, estaba muy distante de esperar la publicidad con que V. E., de orden de S. M., se ha dignado honrarla.

Carece por lo tanto aquel escrito de detalles, asi descriptivos del nuevo arado, como comparativos con el de la tierra. Unos y otros son necesarios para formar juicio de él, y decidir de las ventajas que ofrece. Permítame V. E. darlos ahora y por escrito para fijar las cuestiones, cuya resolucion favorable se ha de buscar, asi en el ensayo como en la aplicacion general de este invento.

1.º He dicho que el arado de Haillé es del género Dombasle, perfeccionado sobre este en la reja, en la curvatura de la vertedera y en el asiento del dental. Por la mejora introducida en la reja estirpa mejor las raices y mueve mas terreno; por la mejora de la curvatura voltea mas completamente la tierra y raices cortadas por la reja; por la mejora introducida en el asiento del dental se disminuyen los rozamientos, aminorando la resistencia y la necesidad de fuerza de tiro.

2.º A este cuerpo de arado, que es su parte de hierro, precede una cuchilla vertical en posicion semejante á la de nuestras teleruelas, y desempeña el doble servicio de facilitar el corte del terreno por la reja y ayudar á mantener el aplomo del arado.

3.º Todas estas partes se unen y ensamblan con un timon y una mancera de maderas, semejantes á los de nuestro pais, pero mejorándolos. Son los timones semejantes en el clavijero y en las cuñas que sirven para graduarle; y están mejorados los de Haillé, por cuanto girando el timon sobre el punto de su interseccion con la cama, permite una graduacion mas, y variar el ángulo de tiro segun lo exija la naturaleza de la tierra, el objeto de la labor ó la alzada de los ganados, cuyo ángulo de tiro es fijo en nuestros arados.

4.º He encontrado en este ventajas morales, materiales y económicas.

5.º Tengo por ventajas morales de grande, muy grande valor, las siguientes:

Se maneja en la tierra como el arado del pais.

Se maneja sin que tengan para ello nada nuevo que aprender, por los obreros del pais.

Se conduce á las tierras como los arados del pais. De aquí el poco ó ningun carácter de innovacion; la ninguna, ó casi ninguna repugnancia con que se acepta, porque se acomoda y mucho á las prácticas de nuestros labradores; prácticas que, aun cuando fueran absolutamente preocupaciones, es preciso tolerarlas, porque siempre tienen algun fundamento, y porque en lo que no le tengan no se las puede combatir de frente, sino corregirlas con prudencia y circunspeccion.

6.º Tengo por ventajas materiales las siguientes:

Da completa certeza de remover toda la tierra.

Da completa certeza de cortar toda raiz.

Voltea perfectamente la tierra, enterrando la superior y dejando en la superficie la inferior.

Profundiza la labor mas que el arado del pais al arbitrio del labrador, dentro de sus límites.

En la labor á junto ó yunto saca por lo menos tanta huebra como el arado del pais.

No exige mas fuerza que la de una yunta regular.

7.º Tengo por ventajas económicas las siguientes:

Su duracion es muy grande en tierras laborables de condiciones comunes, esto es, en tierras que no ofrezcan al arado mas obstáculos que los de su consistencia y raigambre comun. Tocones ó cepos de olivo no se pueden desarraigar con él (y creo que con ningun arado); pero sí corta, y troncha, y arranca la mielga y la gatuña, que son, me parece, las raices mas fuertes entre las que pueblan los sembrados.

Su costo es moderado. No sé los precios de la fundicion y de las maderas en Madrid. En Valladolid puedo asegurar que el arado completo podrá hacerse por 120 á 130 rs. Este coste, comparado con su duracion, le hace económico, si se considera que en el arado comun, si bien el primer coste puede ser menor, viene á ser mayor por la renovacion de los dentales, por la frecuencia con que se rompen las camas, y por lo poco que, á pesar de estas composturas, dura el arado. En mi pais se renuevan todos los años.

Es ventaja económica la de no tener que aguzar, ni echar puntas, ni calzar, por lo que estas operaciones cuestan en sí, por lo que cuesta el hierro, por el tiempo y los obreros que se invierten en ir á la fragua. En una barbechera con el nuevo arado pueden consumirse, cuando mucho, dos rejas fundidas (yo he gastado una y media). Aunque la reja se adelgaza, no pierde en condiciones para la buena labor,

el residuo de la reja que se desecha se compra por las fundiciones. Aun cuando no se comprara, y por consiguiente se perdiera, dos rejas fundidas pueden pesar de ocho á diez libras, esto es, cuatro ó cinco cada una, y por muy alto que se suponga el precio de fundición, á 50 rs. arroba, por ejemplo, todo el gasto de rejas en la barbechera fluctuaría entre 16 y 20 rs. en los supuestos establecidos.

8.º He dicho también, y creo del caso recordar, que este arado no es para romper ó roturar, sino para labrar. Con todo, entre roturar con el arado del país ó con este, si con ambos se roturara mal, con el segundo se hará mejor.

9.º Así descrito y comparado el arado en cuestión, réstame suplicar á V. E. me permita indicar los términos en que deberá verificarse el ensayo para decidir, no si hay arados de mas efecto, que no he negado; no tampoco si este puede mejorarse; ¡cómo limitar la meta de la perfectibilidad de las cosas! No, señor escelentísimo, no son estas mis cuestiones, ni mis pretensiones tampoco. No soy un negociante de arados que solicite un privilegio de introducción y de venta; soy un propietario cultivador, sincera y ardientemente ansioso de que nuestra agricultura progrese lo que entiendo que puede progresar. Estudio los libros sin las ilusiones de un teórico, y ejercito los medios sin el fanatismo de un práctico; y cuando entre tantos y tantos experimentos como cometo á mi costa, y solo á mi costa, tengo alguno que ofrece resultados racional y prudentemente aceptables, entonces le publico porque no se aviene con mi carácter el monopolizarle; y al publicarle, al presentarle al exámen de los interesados y de los entendidos, no es mi deseo lucirme en una disertación charlatana y pedantesca, sino convencer á mis conciudadanos y colaboradores de una verdad útil, á saber: de que (en este caso) sin mas fuerza que una yunta regular, sin otros obreros que los regulares en el tiempo regular, y con menos gasto, se puede labrar la tierra mejor de lo que se labra en la generalidad de nuestras provincias.

10. En estos conceptos, y no en otros, he recomendado á V. E. el arado de Haillé experimentado por mí. Para verificar el ensayo que demuestre la verdad de mi recomendación me parece conveniente conducirlo en los siguientes términos:

11. Señálese una tierra en labor, aun cuando sea de las mas fuertes del país, barbechada ó por alzar.

Dénseme yuntas comunes; no es necesario que sean de primera fuerza.

En tal tierra y con tal yunta se labrarán tres porciones:

Una con el minimum de profundidad y con todas las anchuras que permita la reja.

Otra con la profundidad media y todas las anchuras:
Y otra con el máximo de profundidad, tambien en todas las anchuras.

12. Al presenciarse estas labores, fíjese la atención en la estirpación de la raíz y en el volteo de la tierra, comunes á todas en la holgura con que trabajará el ganado y en la facilidad con que lo hará el obrero.

Lábrese al mismo tiempo otras porciones de la misma tierra con los mismos ganados y los arados del país. Compárese, y se decidirá.

13. En cuanto si se debe ó no aligerar su peso de dos arrobas y media, en cuanto á si será mejor de hierro dulce que fundido, en todo ó en parte, cuestiones son que por hoy no me competen. En todo caso, y para todos, se resolverán por las condiciones que se deseen en la labor y por las del mercado. Yo en mi labranza de Valladolid, le prefiero fundido y con su actual peso. Cada uno juzgará en su caso. A los que intenten alguna variación, me permitiré, sin embargo, dirigirles una advertencia, á saber: no alterar la curvatura de la vertedera, ni el ángulo cortante de la reja, ni aumentar las superficies de rozamiento del dental. Conservándose estos elementos teóricos de la escelencia del grado, se conservarán la facilidad de estirpación, de volteo y de tiro. Ahora, si de hierro dulce cuesta mas y dura menos, si mas aligerado, profundizará menos, ó para profundizar tanto exigiera mas fuerza, intención y trabajo en el obrero, cada cual proceda con sus convicciones, con sus intereses, con sus medios.

14. Nunca sería desacertado, me parece, conocer primero y mejorar despues.

15. Deseoso, señor escelentísimo, de proceder en este asunto con el buen método que apetezco en todo, respeto en los demas las ideas de mejora y perfeccionamiento que sus talentos, mejor que los míos, puede introducir en el arado; pero reservando á cada uno su indispensable derecho de proponerlas y realizarlas, me atreveria yo á rogar á todos los señores que han de honrar con su presencia el ensayo, que la operación se dividiera en dos partes, si así se cree útil: primera, la de actualidad, ensayo propiamente dicho de lo que se presenta, para decidir si proporciona las ventajas que he mencionado; y segunda, certámen ó discusión de las mejoras que en lo que se presenta pueden introducirse. En la primera se juzgará mi recomendación, y contando con que se hará justicia á mi buen deseo, aunque no merezca á los señores el concepto de entendido. En la segunda se discutirá una ventaja mas para el país, y ofrezco ser el primero á dar el ejemplo de aceptar la que resulte comprobada.

16. Si V. E. lo estima acertado podria V. E. servirse disponer que se diera traslado de esta comunicacion á los señores de la seccion y de la junta para que se tenga presente en el ensayo aplazado, debiéndole yo este nuevo favor entre los muchos con que ha acogido las tareas con que aspiro ser útil á mi patria y á promover los intereses de la agricultura, á cuya honrosa profesion me envanezco de pertenecer.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 12 de junio de 1848.—
Esceletísimo señor.—Mariano Miguel de Reinoso.

Consulta á S. M. de la seccion de agricultura del Consejo real de agricultura, industria y comercio.

La seccion de agricultura del Consejo real de agricultura, industria y comercio tiene la honra de consultar acerca del ensayo del arado perfeccionado de Haillé que ha remitido al gobierno de S. M. el consejero D. Mariano Miguel de Reinoso.

1.º El primer ensayo intentado en el altillo de San Blas, el dia 12 del presente mes, no pudo concluirse, porque en el mismo punto se puede decir de comenzarle, se desgració el instrumento clavándose á siete ú ocho pulgadas de profundidad en el centro del tronco de un álamo oculto en la tierra á una hondura mayor que la que labra el arado del pais; y creyéndose por el señor Reinoso que el obstáculo fuese una raiz comun, mandó esforzar el ganado, y al esfuerzo saltó la cama y se resintió el dental, que despues resultó roto tambien.

En el acto ofreció el señor Reinoso traer otros arados de Valladolid, y quedó aplazado el ensayo para cuando llegasen.

La seccion opinó que este incidente desgraciado nada arrojaba en contra del instrumento, que de cualquiera forma y materia que se construyese habia de ceder ante un obstáculo de tal naturaleza.

2.º Con posterioridad se dió cuenta en la seccion de una comunicacion que el citado señor Reinoso dirigió al esceletísimo señor ministro del ramo en el mismo dia 12 del ensayo, describiendo el nuevo arado, comparándole con el comun y timonero, y con el de Dombasle, manifestando las ventajas que habia encontrado en su aplicacion, y proponiendo que para comprobarlas se concretara el exámen del ensayo, 1.º á indagar si las producía iguales en las tierras de esta corte, y 2.º si se creia útil á conferenciar acerca de las mejoras de que el tal arado podrá ser susceptible. El Excmo. señor ministro, conformándose con la propuesta, la pasó á la seccion y en su virtud hemos presenciado el ensayo verificado en el dia 26.

3.º Autorizóle con su presencia el Excmo. señor ministro de Comercio, Instrucción y Obras públicas, y bajo su presidencia y la del duque de Veragua, los individuos de esta sección y de la junta de agricultura de esta provincia y varios labradores y altos funcionarios, entre todos los cuales la sección puede citar nominalmente á los siguientes, únicos á quienes tiene el honor de conocer por sus nombres, á saber: los señores consejeros Gaviria y Cabanillas, director general de minas; el señor marqués de Perales; los señores Lancha, Luna, Cogolludo y Aguirre propietarios y labradores de esta corte; como profesores los señores Bengoechea, catedrático de mecánica racional; Tornos, director del arbolado de Madrid y catedrático de ciencias naturales; Quintanilla, que lo es de botánica, y ambos individuos de la junta de agricultura; el Sr. Hidalgo Tablada, propietario de esta provincia; el Sr. Alvear, propietario en la provincia de Córdoba, cultivador é introductor de las prensas hidráulicas para el aceite; Basabru, de la junta de agricultura de la misma provincia; Magaz, oficial de la secretaría de Hacienda; Serrano y Urionagoena, propietarios y cultivadores en los términos colindantes, y otros que la comisión tiene el sentimiento de no designar espresamente por ignorar sus nombres.

4.º El Sr. Bordiú, director de agricultura, había dispuesto previamente que se llevara al lugar del ensayo un ejemplar del arado Dombasle, que posee el conservatorio de artes, y el Sr. Lancha, que con laudable generosidad ha prestado sus tierras, yuntas, mozos y casa, presentó también un arado común, que era preciso para la comparación.

5.º No pasará adelante la comisión sin hacer asimismo especial mención de la generosidad y buen celo con que el señor marqués de Perales ha prestado también sus yuntas y mozos, el Sr. Luna alguna de sus tierras, el Sr. Asensio otras yuntas, y en general el buen deseo y franca voluntad con que todos los señores han ofrecido lo que cada cual pudiera dar.

6.º Comenzó el acto por distinguir el Sr. Reinoso las dos clases de cuestiones que se presentaban, unas teóricas y de construcción del instrumento, y otras de su aplicación y efectos sobre el terreno.

7.º Entre las primeras hizo notar que nuestro arado común, si no en todas, al menos en alguna de nuestras provincias, una vez armado, tiene fijo el ángulo de tiro, y el de Haillé de verdadera fija, tiene este mismo ángulo variable; que la reja del primero trabaja de punta en un plano inclinado, labrando un surco triangular, mientras la del segundo trabaja en uno horizontal, labrándola cuadrangular de mayores di-

mensiones; que la profundidad de este surco se gradúa en ambos arados en el clavijero del rabil y en el de Hallié, además en el eje sobre que gira y por las cuñas que le aseguran; que ambos convienen, finalmente, en no tener mas que una mancera. Comparado despues con el de Dombasle se hizo notar la diferencia, inmensamente ventajosa para España, de ser el de Hallié timonero, y el otro de timon partido; que la reja del de Dombasle tiene el lado exterior del ángulo cortante curvilíneo convexo, por lo cual no trabaja en la mitad de su estension; y el de Hallié le tiene recto y aprovecha para la labor toda su longitud; que la curvatura de la vertedera es mas pronunciada en el nuevo, facilitándose así mas el volteo de la tierra; que la superficie de rozamiento del dental, y por consiguiente la resistencia, es menor en el de Hallié.

8.º Enterados de estas observaciones que se notaban á la simple vista, y se demostraban con la aplicacion de los principios de la mecánica, pasamos al exámen ó ensayo práctico. El Sr. Lancha señaló una de sus tierras como de las mas fuertes del término, que es el llamado cuartel bajo de Madrid, que posee las que lo son mas en este partido: el ensayo se hizo en efecto cerca del canal de Manzanares, á la izquierda del puente de Santa Isabel.

9.º Estaba la tierra barbechada con buena labor. Se enganchó al arado Hallié en una magnífica yunta de bueyes facilitada por el señor Asensio; se le graduó para poca profundidad, despues se le fué aumentando esta, labró con facilidad, y se observó el volteo en la tierra movida, aunque no se veia tan completamente como era en la realidad, porque estando la tierra labrada, primero, resbala mas, y segundo, no se distinguia bien la movida de la que no se tocaba.

10.º Pasamos á otra porcion de esta misma tierra que el Sr. Lancha nos dijo, y todos vimos que estaba sin labrar, y mas endurecida por el cultivo y el riego de la escarola que habia tenido. Para esta tierra se enganchó el arado Hallié en una yunta de bueyes del señor marques de Perales, que su dueño, por encargo especial, buscó y envió como malos, y aun de los peores que tenia; pero que correspondiendo á su buena calidad, resultaron mas que regulares; se labró con una profundidad de nueve á diez pulgadas. Se observó mas distintamente el volteo de la tierra. La yunta y el mozo trabajaban sin grandes esfuerzos. Este era el que al efecto ha hecho venir de Valladolid el Sr. Reinoso.

15.º En tercer lugar pasamos á un rastrojo de cebada, que nos señaló el mismo Sr. Lancha. Labró la misma yunta con la misma profundidad é iguales observaciones.

14. Acabamos, por fin, en una tierra del Sr. Luna, que por este señor y el Sr. Lancha se nos señaló como mas emprodrizada de yerba, grama, mielga y otras malezas. Con efecto, la tierra tenia todas las apariencias de perdida y casi erial. Se enganchó el arado en la referida yunta del Sr. Perales; trabajo primero con una profundidad próxima de ocho ó nueve pulgadas, que despues se aumento hasta cerca de doce. La observacion fué decidida y unánimemente favorable á la labor: profundidad, volteo, corte y estirpacion de la raiz, todo fué reconocido y elogiado por todos sin escepcion proclamándose el triunfo del nuevo arado, la equivalencia de esta sola reja á dos ó tres dadas con la de la tierra, y aun á una cava profunda, y felicitando todos al Sr. Reinoso por lo acertado de su recomendacion de este arado, del cual se encargaron en el acto doce ejemplares por varios de los señores concurrentes, que se proponen ensayarle mas en grande, como es tan conveniente que se haga.

15. En cada una de las tierras en que trabajó el arado Haillé se hizo tambien además con el arado comun. Observóse que la labor es enteramente distinta en sus condiciones de profundidad y volteo.

16. El problema de fuerza, principalmente decidido por la clase de las yuntas á indicacion de algunos señores, se quiso resolverle tambien con el dinamómetro; pero la irregularidad del tiro en unos casos, y en todos lo inadecuado de los timones del arado comun y del de Hallié para fijar el instrumento; no permitieron una observacion exacta á que se pueda ni deba prestar entera fé. La que pudo hacerse en la primera tierra dió el esceso de poco mas de una arroba al tiro del arado Hallié en comparacion con el del usual, y ni esta ni las demás que arrojaron mayor diferencia fueron, atendido lo incomparable de la labor, mas que otras tantas pruebas de la escelencia del arado perfeccionado. Tambien se enganchó este en yuntas de mulas. Primero en la tercera tierra ó de rastrojo se pusieron las peores del Sr. Lancha, que tiene destinadas á la noria, aunque muchos labradores pobres las quisieran para labrar. No pudo hacerse labor, porque las mulas hacia mucho tiempo no araban; pero se nos enseñó una porcion de labor hecha en el dia anterior en aquella tierra con las mismas mulas guiándolas un mozo.

17. En la última tierra del ensayo decisivo acabaron de labrar el corte comenzado otras buenas mulas del Sr. Lancha, y lo hicieron sin dificultad ni grandes esfuerzos.

18. En todas las tierras, cuál mas, cuál menos, trabajaron con el arado de Hallié uno ú otro de los obreros del Sr. Lancha que veian el arado por primera vez.

19. En resumen, y segun el parecer de la seccion, el arado perfeccionado de Hallié de vertedera fija, presentado por el Sr. Reinoso, reúne las ventajas morales y materiales que este cultivador le encuentra; y respecto á las económicas, la comision opina tambien que el arado Haillé es de mucha duracion, no pudiéndose determinar esta, ni aun por el mismo Sr. Reinoso, porque todos carecemos de experiencias propias; pero aunque aquella no pase de cuatro años, si además se consideran las economias que resultan en el gasto de rejas, que ni se aguzan, ni se calzan, ni se les echan puntas, puede inferirse, nos parece, que el nuevo arado será por fin tan económico como el de la tierra, cuando no mas.

20. Es lo que la seccion puede consultar en obsequio á la verdad y al progreso del cultivo bien entendido.

21. La circunstancia de ser el Sr. Reinoso individuo del Consejo y de la seccion impone á esta una delicada reserva acerca de la recompensa que en otro caso propondria para un agricultor que así honra su profesion. Cree además que triunfos como el que consiguió el 26 de junio con la aprobacion y éxito de su ensayo recompensan colmadamente el noble celo profesional de los que son capaces de acometer y ensayar á su costa, y poner despues, como dicho señor lo ha hecho á sus espensas, en el dominio del público, sin ninguna otra clase de interés ni remuneracion que el adelanto de la agricultura, semejantes mejoras. Pero en lo que sí no vacila es en consultar al gobierno de S. M. que se envíe á cada provincia un ejemplar del arado perfeccionado de Hallié, confiándole á uno de los mas distinguidos individuos de la junta de agricultura, y encargando á estas su ensayo y observaciones.

22. Para ello conduciria mucho que se encargase al Sr. Reinoso la redaccion de una descripcion del nuevo instrumento aratorio con las observaciones que creyese conducentes, así para su uso como para su construccion, y señaladamente la de la parte de hierro en las fundiciones que hay en diferentes provincias; hecho lo cual, y con un diseño que acompañase á la descripcion con las convenientes referencias, se dignase S. M. disponer que se insertase en el *Boletin oficial* de este ministerio.

23. No concluirá la seccion sin tributar un voto de gracias al gobierno de S. M., y en especial al señor ministro del ramo, por la importancia que tan acertadamente han dado á este asunto, haciendo ver á la nacion cuánta es la que á su vista tiene cuanto tiende á promover los intereses de nuestra agricultura, cuya espresion de gratitud comprende tambien á todos los que han cooperado tan eficazmente al en-

sayo, y á los demás que, abandonando sus ocupaciones le honraron con su presencia, dando tan loable muestra de su ilustracion y de su celo público.

Madrid 28 de junio de 1848.—El duque de Veragua, vice-presidente.—Fermin de la Puente y Apezechea, secretario.

EL ARADO PERFECCIONADO DE HALLIE,

COMPARADO CON EL QUE COMUNMENTE SE USA EN ESPAÑA, LLAMADO TIMONERO.

24. Para ejecutar con fruto esta comparacion, nos parece conveniente recordar dos cosas: una, el fin industrial que buscamos en la operacion de labrar la tierra; y otra, las condiciones distintivas y principales que concurren en nuestro arado comun para alcanzar aquel objeto. Diremos lo que opinamos en conformidad con la generalidad de los escritores y de nuestra propia esperiencia.

Al labrar la tierra para depositar en ella las semillas que deseamos reproducir, lo que hacemos es prepararla, esto es, dotarla de las condiciones mas adecuadas para esta reproduccion.

Estas condiciones consisten principalmente en dos: una, que la tierra quede limpia de todas las yerbas ó plantas estrañas al cultivo que nos proponemos; y otra, que así limpia, reciba por la labor la mayor cantidad posible de los abonos naturales ó atmosféricos. Logradas estas dos condiciones, la tierra alimentará únicamente las plantas que deseamos, y las alimentará con todos los jugos nutritivos que hayamos podido acumular en ella.

25. El arado pues que mejor estirpe las plantas estrañas, y que mas y mejor facilite la absorcion de los abonos atmosféricos por una labor honda y removedora, ese será el preferible en nuestro concepto.

El arado que al proporcionar estas ventajas lo haga con igual ó menor coste de fuerza y dinero, será doblemente aceptable.

26. No opinarán con nosotros los que se niegan á remover mucho y profundamente la tierra por temor de que se evapore su humedad. Respetando su opinion, la creemos equivocada, 1.º porque tenemos por cierto que una tierra mas profundamente removida absorve mayor cantidad de lluvia; 2.º porque entendemos que la tierra no se beneficia y prepara solo con la lluvia, sino con los demás metéoros; 3.º porque creemos que las plantas vejetan tanto mejor cuanto mas fácilmente pueden estender sus raices. No insistiremos mas en esta cuestion, que no es de este lugar. La discutiremos si se nos exige.

27. Veamos ahora las propiedades que reune nuestro arado comun para lograr este objeto.

La reja descansa sobre un dental de madera, y adquiriendo en él una posicion inclinada al horizonte, trabaja solo con la punta, y por medio de las orejeras da al surco que abre, una forma triangular prismática.

Entre surco y surco resulta sin labrar una porcion de terreno, que es la base del cerro, con una altura mayor ó menor. Abriendo ó tachando estos cerros en otra labor siguiente, resultan sin labrar las dos terceras partes de la base que no se labró en el cerro anterior, segun todo se demuestra en la figura 12, lámina 1.

En la primera labor.

28. La línea *m n* figura 12, lámina 1.^a representa el nivel del terreno.—La línea *p p* la de profundidad de la labor.

s s los surcos abiertos por el arado.—*c c* los cerros.

v v v los vértices de estos cerros formados por la accion de las orejeras.

b b b bases de los cerros que resultan sin labrar.

En la segunda labor.

29. *d d* cerros que resultan en la segunda labor abriendo los de la primera.

S S S etc. surcos que se abren en la segunda labor.

o o o etc. espacios que nunca se labran.

Por ser de madera el dental del arado comun y por sus dimensiones, se consume mas y opone mayores rozamientos y resistencia.

El ángulo de tiro es fijo en cada arado, y por consiguiente igual para todas las labores que con él se hagan, y para todos los ganados, cualesquiera que sea su alzada.

La línea de tiro, formada por el timon y la cama hasta el dental, es curva, y esta curvatura, que debilita la potencia, exige mas sólida construccion en la parte curva, que es donde se ejerce la resistencia hácia el dental.

30. Pues precisamente esa parte curva, que es la cama del arado comun y el vértice de su ángulo con el dental, son las partes mas débiles del arado, por lo que se corta é interrumpe la fibra de la madera para labrar la cama, y por lo que se debilita el ángulo en el dental con las mortajas y ensambladuras que allí se abren para el mismo dental, la reja, la mancera y las cuñas.

51. Tiene el arado comun los clavijeros en el rabil del timon, como únicos graduadores para la profundidad de la labor. Por medio de estos clavijeros se alarga, sí, el lado mayor del ángulo de tiro; pero no se varía este ángulo; y alargándole hasta el barzon, se da á ambos lados una direccion mas inclinada á la tierra, y la reja pica mas de punta levantándose el pescuño del dental. Esta variacion en la posicion del arado trae otras en la linea de tiro y en la fijacion del punto de resistencia, acercándose este al ángulo del dental, y aun pasando en casos dados al lado menor del ángulo de tiro. Este efecto se representa en la figura 25, en la cual el ángulo vivo $A B C$ representa el del arado enganchado en el primer clavijero 1 á la linea de altura $m n$ que representa la del yugo; y el ángulo de puntos $a b C$ representa la posicion del instrumento, alargando el lado mayor hasta el clavijero 5, y bajándole hasta que toque en p la altura $m n$ del yugo ó barzon en que ha de enganchar; y es claro: si conservándose un ángulo sin alteracion en sus grados ni en la posicion del extremo de uno de sus lados, se hace bajar el extremo del otro no podrá ser sino subiéndose ó elevándose el vértice.

52. Tales nos parece á nosotros que son la teoria y el modo de obrar de nuestro arado. Examinemos ahora las del perfeccionado por Hallié, que se dibuja en la figura 1.^a lámina 6.^a

$c c$ es la cama unida á

$v v v v$ que es la vertedera;

$r r r r$ es la reja unida á la vertedera por los tornillos $n n$;

$d d$ es el dental unido á la cama y vertedera por un tornillo, que no se ve en la figura y se indica en lineas ocultas;

$t t$ timon unido á la cama por un tornillo s , sobre el cual gira el timon abriendo ó cerrando el ángulo de tiro;

$m m m$ es la mancera que por su parte inferior se asegura con un tornillo z en una caja que tiene el dental; por mas arriba se une á la vertedera por medio de la teleruela $o o$; y por una mortaja que tiene por encima de esta parte, recibe el pescuño del timon y las cuñas, que fijando mas este, sirven al propio tiempo para ayudar á graduar el ángulo;

$q q$ es una cuchilla vertical que asegurada en el timon precede á la reja, y sirve para facilitarla el rompimiento del terreno y mantener el aplomo del instrumento.

Servicio de este arado.

53. La reja, en la posicion natural del instrumento, marcha ho-

rizontal al terreno, no de punta, y le corta en toda la anchura que ella tiene, y es de once pulgadas.

Se desgasta por igual, pero no se despunta (á no ser un accidente); y al desgastarse se afila y pone mas cortante, por consiguiente con mejor servicio.

No se aguza, ni se echan puntas, ni se calza.

El dental marcha tambien en un plano horizontal; tiene muy poca superficie de rozamientos, y sus planos se unen en aristas rectas, esto es, cortantes. Creo que un dental puede durar seis barbecheras ó mas. No lo he experimentado.

La vertedera suple á las orejeras de nuestros arados; pero así como estos separan la tierra sin voltearla, aquella la separa y la voltea completamente. Su perfeccion está en sus curvaturas. La creo de gran duracion.

La calidad giratoria del timon permite graduar el ángulo segun laalzada de los ganados, y tambien para la mayor ó menor profundidad de la labor.

Las graduaciones del clavijero son idénticas á las del arado de la tierra.

Las cuñas no dan un medio mas de graduacion, pero la aseguran.

La resistencia se ejerce en el punto de interseccion del timon con la cama.

Resultan tres medios para aumentar la profundidad de la labor: abriendo el ángulo, alargando el clavijero y haciendo las dos cosas.

Puede abrirse el ángulo

34. Conservando el clavijero, y entonces se baja el timon y se levanta el vértice.

Alargando el clavijero, y resultará lo mismo con mayor razon.

Acortando el clavijero, y podrá marchar el arado horizontal.

En los dos primeros casos, marchará el arado mas ó menos puntero, y en todos tres profundizará mas la labor.

Esto en cuanto á la profundidad.

35. Respecto á la anchura de la labor, puede darse desde una hasta once pulgadas que tiene la reja, segun sea la faja de tierra que se quiera cortar.

36. En la marcha horizontal del instrumento, los cortes ó surcos que labra en la tierra son prismáticos cuadrangulares, cuyas dimensiones se determinan por la profundidad y por la anchura que se dé á la labor, y admiten todas las combinaciones dentro de los límites de an-

chura y profundidad que en este arado, y en tierras y con ganados comunes; he dicho ya en otra parte que la profundidad puede llegar á 12 pulgadas, y la anchura á 10 ú 11.

57. Los efectos de esta labor pueden considerarse representados en las figuras 4.^a, 5.^a y 6.^a, lámina 6.^a

La línea *m n* representa siempre la del terreno.

La figura 4.^a representa tres labores todas de 4 pulgadas de profundidad, y sucesivamente de 4, 8 y 11 pulgadas de anchura.

La figura 5.^a representa así bien otras labores de 8 pulgadas de profundidad y 4, 8 y 11 de anchura.

La figura 6.^a representa otras tres de 12 de profundidad y las mismas anchuras.

58. Los surcos se llevan á una mano, y pueden trazarse en cortes rectangulares como las almelgas de sembradura, ó en espirales del centro á la circunferencia ó de la circunferencia al centro.

La tierra trabajada en cada vuelta cae en el surco abierto por la anterior.

Cuanto mas anchura se dé al surco, queda mas cordoncillo ó cerro, y vice-versa.

59. Nada de tierra queda sin remover, y ninguna raiz queda por cortar.

Por la construccion del timon y de la mancera, semejantes á los de nuestros arados, se arma, maneja y conduce este como aquellos.

Esta circunstancia que le hace tan aceptable á mis ojos, como medio natural de transicion para nuestros labradores, constituye, con vengo, su desventaja, comparado con los de timon partido, en los que por la mudable y sólida posicion de la línea de tiro, el arado marcha siempre en posicion mas horizontal. Los timones enteros como los nuestros y este de Hallié picarán de reja, aquellos en todas las profundidades, y este en las mayores que pasen de la que le es natural.

Pero, como ya he dicho en mas de una ocasion, las preocupaciones se corrigen transigiendo con ellas; y en el asunto que forma el objeto de este escrito, mucho, muchísimo habrémos corregido, si aceptado con generalidad y sin violencia por nuestros labradores el arado perfeccionado de Hallié, logramos popularizar entre ellos la conviccion de que sin otros ganados, sin otros obreros, y con menos gastos que los que hoy tienen, pueden labrar sus tierras con mayores productos que los que hoy les dan.

¡Dios lo quiera....! ¡Mil veces ojalá!!!—M. M. de Reinoso.

INSTRUCCIONES PARA EL MEJOR USO DEL ARADO DE HALLIE.

A LOS PROPIETARIOS AGRICULTORES ESPAÑOLES.

En obediencia respetuosa á la real órden de 28 de junio último, me propongo escribir estas instrucciones.

Al disponerlas, satisfago además un deber de gratitud hácia S. M. la Reina (Q. D. G.), por las inmerecidas distinciones con que se ha dignado honrarme, y un sentimiento de placer para mi alma por lo que se deleita en el estudio de las cosas del campo, y en promover sus adelantamientos.

40. Dirigido este escrito á facilitar la adopción de un instrumento agrario, nuevo en nuestra labor, opino que mis consideraciones deberán encaminarse no solamente á explicar las diferencias materiales del instrumento y de su uso, sino á desvanecer también ciertos obstáculos morales que puedan oponerse, nacidos naturalmente en lo poco de innovación que tiene la práctica que se recomienda, y en lo mucho que las innovaciones repugnan á nuestros labradores.

41. No me ruborizo al confesar que reconozco en esa repugnancia un fondo de razón, hijo de la naturaleza, y tan respetable como ella. Convengo, sin embargo, en que se abusa de esta razón, y en que de la reforma de estos abusos depende en gran parte el progreso del cultivo. Los labradores irreflexivos, que preocupados con la inmejorable perfección de sus prácticas, niegan la posibilidad de que las haya preferibles, esos no deben leer estas ni otras instrucciones. A esta numerosa fracción de la clase labradora la ruego únicamente, que si se niega á leer, no se niegue á mirar. Por los ojos adquieran la convicción de que puede haber, como efectivamente hay, algunas prácticas mejores que las nuestras; y cuando las vean, indudablemente las aceptarán.

Pero como que para que unos puedan convencerse por el ejemplo, es indispensable que haya otros que le den; no pudiendo darle sino los que previamente admitan en su entendimiento la convicción de que es posible, á estos les suplico que me lean sin prevención, y se presten con celo al logro de una mejora que puede ser tan fecunda en resultados.

42. Empecemos por reconocer todos la verdad de nuestra posición agrícola; y convengamos en que si es ciertamente grande la influencia que un gobierno ilustrado y paternal puede ejercer en la prosperidad de la agricultura, su dirección y apoyo en este sentido serán estériles, si los agricultores no contribuimos con nuestros medios de acción es-

tudiados con juicio, y aplicados con celo, sinceridad y constancia. En cualesquiera otros ramos de la pública enseñanza, los gobiernos pueden mandar y mandan lo que se ha de aprender: en agricultura no es posible mandar, y ni aun sería conveniente. Para el progreso de la agricultura, considerada como arte, la mas beneficiosa influencia del gobierno está en facilitar la publicidad de los hechos y auxiliar los ensayos; pero estos hechos, estos ensayos, somos nosotros los cultivadores, quienes debemos suministrarlos al gobierno. Y digo nosotros los cultivadores, porque aun suponiendo la existencia de escuelas prácticas, de las que desgraciadamente carecemos aun, en ellas se busca y debe buscarse con preferencia la solucion inicial de los nuevos problemas científicos; mas solo entre nosotros los particulares, cada uno con nuestras fuerzas y con nuestras condiciones de cultivo, podremos dar á esos mismos problemas aquella otra resolucion de localidad, sin cuya aplicacion general y favorable, las teorías y los ensayos aislados de las escuelas dejan de ser útiles. En suma; opino con el conde de Rambuteau, que son precisos los esfuerzos simultáneos de los productores y de la administracion para obtener en cada industria el grado de mejora y perfeccion que la brinden sus recursos interiores y exteriores, propios y extraños.

45. La administracion ha comenzado á poner su parte en esta obra de justa y debida reparacion para la agricultura. Recordemos que poco mas de un año ha no se encontraba en la organizacion administrativa, una mesa exclusivamente encargada de estudiar y proteger los intereses agrícolas; y si bien, contra lo que yo creo que merecen los muchos y muy considerables que nuestra clase representa en la sociedad, carecemos aun de un ministerio especial, aunque no de un ministro celoso é ilustrado; si bien todavía no leemos en los presupuestos de gastos del Estado un renglon para el fomento de la agricultura, digno de ella: con todo, se ha creado un Consejo Real para la consulta de nuestros asuntos; tenemos una direccion administrativa que vela por ellos, y por cierto con un celo y una inteligencia que la honran mucho; y en la creacion de las juntas consultivas de la cria caballar, y en la de las provinciales de Agricultura, como en las ilustradas y concienzudas resoluciones sobre las aguas de Lorca y los canales de Aragon, y tantos otros útiles trabajos sobre enseñanzas de agricultura, policia rural, aranceles, cruzamientos de ganados, riegos, canales, etc., etc., pendientes de la consulta del Consejo; en todo esto no puede dejar de verse que hemos mejorado, que el Gobierno nos presenta su mano protectora, que la administracion, repito, ha comenzado á poner su parte en la obra del progreso agrícola.

44. Pues bien: comencemos nosotros á poner la nuestra, reconociendo, como dice un famoso escritor, que si los deberes del Gobierno respecto á la agricultura son muchos y extensos, los agricultores por nuestra parte debemos no perder de vista, que nuestra fortuna y la riqueza del pais, dependen mas inmediatamente de nuestros esfuerzos y de la inteligencia con que estudiemos y apliquemos nuestros medios de produccion. Releguemos, sepultemos en el mas profundo olvido la impia, tanto como absurda máxima, de que la agricultura no es una ciencia de estudio. ¡Oh! !las producciones del campo comprenden el estudio de la naturaleza entera! Demos, pues, honra y premio á las vigiliass de los sabios que la estudian; aprendamos las doctrinas y principios de cultivo que derivan de sus observaciones; ensayémoslos con prudencia; publiquemos sus resultados; entendámonos; salgamos de este inerte aislamiento, de este individualismo fatal en que nos arrastramos para nuestra perdicion y desdicha. La naturaleza y la sociedad quieren que los propietarios agricultores educados en el cultivo razonado seamos el conducto por donde pasen los ilustrados consejos de los sabios hasta la mano que conduce la esteva. Aceptemos tan útil y honrosa mision. En su desempeño están los adelantamientos del cultivo, y en estos la mejor suerte de nuestros hijos y la mayor prosperidad de nuestra patria.

45. La ocasion de iniciar este movimiento de mútua y pública inteligencia en nosotros, no puede ser mas propicia que la que nos presenta la resolucion de S. M., disponiendo que en cada provincia se ensaye el arado perfeccionado de Hallié. Y pues que me ha cabido la buena suerte de ser el primero á llamar la atencion del Gobierno y del público hácia esta cuestion, lo seré tambien para publicar mis observaciones en el particular, obedeciendo como debo la real voluntad.

46. El arado de Hallié es el que se representa en la figura que acompaña á estas instrucciones (1).

No ofrece dificultad ninguna el armar las partes de hierro, que son el dental, la cama con la vertedera y la reja. Estas tres partes constituyen lo que se llama cuerpo del arado. Adviértase que todos los tornillos han de quedar con la cabeza hácia la parte exterior, y por consiguiente las puntas para dentro.

47. La cuchilla, un poco inclinada de punta hácia adelante, y que diste como dos ó tres dedos para llegar á la punta de la reja.

(1) Véase la lámina 4.^a que representa el que nosotros hemos copiado del original que existe en el conservatorio: y la 6.^a á que se hace referencia y se repartirá despues.

Armada la parte de hierro, se pondrá la manquera, asegurándola con el tornillo mas bajo. La inclinacion de la manquera está determinada por una mortaja que sale fundida con el dental.

Pónese despues la teleruela que une la vertedera con la manquera y da fuerza á las dos.

En seguida se pone el timon empezando por meterle de coz ó de pescuño en el encaje que al efecto tiene la manquera, y para lo cual se levanta del rabil. Cuando haya entrado de coz en la manquera, bájese el timon de punta hasta que la cama de hierro entre por su encaje del timon, y asegúrese uno á otro por el tornillo grande, que es el eje sobre el cual gira el timon.

48. Este tornillo ú eje puede ponerse en cualesquiera de los dos agujeros que tiene la cama. En el superior abre mas el ángulo de tiro, y sirve, ó para yuntas de mayor alzada, ó para profundizar mas la labor.

49. En seguida se ponen las cuñas. Puestas arriba sirven para ahondar la labor, y vice-versa.

Los puntos del clavijero tienen el mismo uso que en los arados comunes.

50. De modo que en este arado la graduacion de la labor puede hacerse en tres partes, á saber: en el clavijero, en el punto del eje y con las cuñas.

51. Una sola cosa queda indeterminada, y es el encaje que se abre en la manquera para que entre la coz del timon. Este punto se determina por la alzada de los ganados que se empleen en el pais, ó la abertura que se estile dar á los arados. No hay inconveniente en bajar ese encaje, de modo que pueda abrir bien el arado, sin temor que se debilita aquella parte, pues la resistencia no se ejerce allí, sino en el eje ó tornillo de la cama.

Por último, en la coz del timon, que se labrará un poco largo para que sobresalga por detras de la manquera, se da un barreno grueso, y se atraviesa un torillo de madera que da mas fijeza á todo el instrumento.

El modo de labrar con este arado es el siguiente:

La cuchilla no se pone hasta el momento de empezar á trabajar. Se pone el arado en el yugo de la yunta, como se pone el arado comun. La cuchilla va, ó en el mismo timon por la parte de arriba despues de colgado en el yugo, ó asegurado en las uncideras y acornales.

52. Ya en la tierra, se pone la cuchilla como se ha dicho, y se engancha el arado en el barzon, del mismo modo que con los del pais.

Se labra siempre á una mano, por cortes cuadrilongos, ó en espiral ó en redondo, desde la circunferencia al centro, ó del centro á la circunferencia, segun sea la configuracion de la tierra.

Yo prefiero el corte cuadrangular acabando en el medio, porque no deja cornejales.

La anchura del corte puede ser de 50 á 40 surcos comunes.

La largura debe promediarse para dar respiro al ganado.

53. La profundidad se arregla al gusto del labrador, y alcanza en mis tierras hasta doce pulgadas.

En el medio de cada corte queda un doble surco, semejante á un cáuce regular de riego.

En la union de los cortes queda un doble cerro.

He dicho que se labra á una mano. Suponiendo un corte cuadrilongo, se empieza por el lado de la derecha, y se sigue volviendo siempre á la izquierda hasta llegar al punto de partida. Allí se corta otro surco, siempre á la izquierda del anterior, y se continúa otra vuelta.

54. La anchura del surco puede ser mayor ó menor hasta las 10 ú 11 pulgadas que tiene de ancho la reja. Cuanto mas ancho el surco, queda la labor con mayores cerros; cuanto mas estrecho, queda mas yunto. La tierra que se alza en cada pasada, cae volteada en el hoyo que se abrió en la anterior.

55. El mozo va armado de ahijada ó látigo y gavilanes. Puede alternar con ambas manos en la mancera, yendo por dentro ó por fuera de la labor. Es preferible que vaya por dentro, ó sea con la mano izquierda en la mancera. De este modo apoya mejor contra la tierra no labrada cuando el arado tropieza en raiz, y además ayuda con los gavilanes á mantener el aplomo, á cortar y desembocar las pocas veces que esto ocurre. Pero tambien labra cómodamente yendo por fuera, ó con la mano derecha en la mancera.

56. Graduado el instrumento para labrar con una profundidad determinada, el obrero no tiene que poner mas trabajo, sino mantener el aplomo, á lo cual pronto se acostumbra.

Las vueltas, cuando hay que darlas, se dan arrastrando el arado sin necesidad de alzarle. Empezando un corte de regulares dimensiones se labran seguidos dos lados, y se da respiro; pero sin alzar el arado, al comenzar el tercero.

Tan sencilla y fácil es la parte que se exige del obrero.

57. Respecto á la construccion de estos arados, repito, que en mi juicio no deben alterarse en nada sus partes elementales, por lo menos hasta tanto que esperiencias repetidas no demuestren la necesi-

dad. Entiendo por partes elementales la reja, el dental y la vertedera. Es conveniente que se hagan sin la menor variación en sus ángulos, superficies y curvaturas. Ya se han publicado las razones que median para que se construyan así.

58. Lo que sí convendrá exigir en las fundiciones, es que la reja y el dental se fundan sobre chapa de hierro, para que salgan mas duras y se gasten menos. Y lo que á la vez convendría á fundidores y labradores, seria que los primeros construyeran de su cuenta y situaran en las provincias algunos depósitos de arados con cuchillas y rejas triples á lo menos; así como que el Gobierno por medio del *Boletín Oficial* del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras públicas, publicase los precios á que se podrán obtener en nuestras diversas fundiciones. Todos se interesan en que estos precios sean lo mas arreglados posible, porque así se generalizará mas el consumo, dejando de ser un obstáculo para los labradores menos acomodados lo excesivo del precio.

59. El constructor Hallié hace sus timones de una sola pieza. Yo encuentro que así abre poco el arado, y he conseguido mejores efectos haciendo el timon de impuesta ensamblada por arriba; es decir, que mis timones son de dos partes, una desde la mancera hasta pié y medio delante de la cama, y la otra el resto; pero esta segunda parte, superpuesta á la otra ó ensamblada por arriba y asegurada con dos armellas.

No creo que sean necesarias mas explicaciones acerca del uso y construcción del arado de Hallié.

Réstame poner en conocimiento de los que se decidan á ensayarle, las objeciones que mas generalmente se me han hecho y he tenido que desvanecer al aplicarle yo.

60. Cuando se ve por primera vez el arado, es muy comun argüir con que es pesado, que necesita una gran yunta, que se quebrantará el mozo. A esto se responde: primero, que la fuerza que tiene que emplear la yunta cuando labra, no se necesita tanto para arrastrar el peso material del instrumento, como para vencer la resistencia que opone la consistencia de la tierra, y es sabido de todos que en la fórmula ó séase el valor de esta resistencia, entran por muy poco tres arrobas mas que á lo sumo puede pesar el arado. Supóngase un carro bien cargado: ¿qué valor se da por nadie al peso del conductor que alternativamente sube y baja á él? La calidad compacta ó suelta de la tierra, su mayor ó menor limpieza de raigambre, su mejor ó peor sazón que llaman tempero para la labor, la profundidad y anchura que se dé á esta, estos son los elementos que constituyen la resistencia que se ha

de vencer. Parémonos un poco á valorarla, y se encontrará, repito, que tres arrobas mas no son bastante fundamento para la objecion relativamente al ganado. Segundo: dedúcese de aquí que si el peso del instrumento apenas altera la expresion numérica de la resistencia, no exige por esta razon yuntas de mayor fuerza. Y tercero, como que el mozo no levanta el arado sino que le arrastra en las vueltas, y como que ni aun es necesario dar estas, pues se vuelve sobre la marcha, todo lo que tiene que trabajar es para mantener el aplomo, y esto no quebranta. Los casos de esfuerzo para el mozo son cuando corta mielga ó raiz mayor, pues entonces necesita contrarestar el obstáculo para que no ceda y se desvie el instrumento.

61. Siguiendo esta discusion de necesidad de mayor fuerza, se me ha dicho por muchos: ¿pero cómo no ha de necesitarse, cuando segun se dice, la labor de este arado es mas profunda? ¿Cómo se puede profundizar mas sin mayor poder? Pues ahí está, respondo, la excelencia del instrumento. Una piedra de ochenta arrobas puesta sobre ruedas, puede arrastrarse por un par de bueyes, y puesta sobre el suelo no. La resistencia de una labor profunda de un pié no puede vencerla una yunta con el arado comun, porque en este solo trabaja la punta de la reja, porque trabaja picando y no cortando por su posicion sobre el dental inclinada al horizonte, porque no la ayudan sus lados, y porque se la oponen la tosquedad, la mucha superficie, la forma y la materia del dental. Y con el arado Hallié basta la fuerza de una yunta regular para profundizar un pié la labor, porque la reja no *pica* de punta, sino que *corta* horizontalmente; porque no solo corta con la punta, sino con toda la extension de sus lados, porque el dental con aristas cortantes con menores superficies, y estas pulidas, opone menos rozamiento y coadyuva á la accion; y porque en fin, la cuchilla, dando el corte vertical de filo al paralelipipedo de tierra que se levanta, hace la mitad de la labor. Nótese bien cuando se vea trabajar al arado; la reja corta, y no arrastra; la cuchilla corta y apenas roza; el dental no roza mucho y corta algo. Hé aqui las ruedas de este arrastre. Hé aqui porque una yunta regular basta para verificarle. Esta no es teórica, es práctica. No es ilusion, sino realidad.

62. Creo yo que demostraciones tan evidentes deberian bastar para labrar la conviccion necesaria en el entendimiento menos dispuesto: pues con todo, labradores amigos míos, de talento, no preocupados, ansiosos de mejorar, han necesitado verlo con los ojos para admitirlo en su razon. Cuando en mi casa examinaban el instrumento y me oian, si no eran incrédulos, por lo menos dudaban. Ha sido preciso que le vean trabajar en mis tierras mas fuertes con yuntas nada mas que re-

gulares, dar á la labor toda su profundidad y empuñar ellos mismos la esteva y los gavilanes, para que creyeran de lleno como ya lo creen.

65. Otra objecion que se me ha hecho es la de que la tierra que arrastra la vertedera, pesando solo en el lado derecho del instrumento, es causa de que el buey ó mula de ese costado trabaje mucho mas que el del opuesto. A esto respondo; primero, que la vertedera cuando la tierra esta en sazon, no la arrastra ó la arrastra poco, sino que la voltea casi en el mismo punto en que se levanta: segundo, que aun cuando asi no fuera, se remediaría la desigualdad cambiando los ganados al mediodia: tercero, que no hay tal aumento de tiro para la bestia de la derecha, como es fácil de reconocer si de buena fe examinamos esa cuestion de mecánica. Supóngase un par de tronco enganchado á un omnibus con los viajeros que se sienten en un solo costado, ¿se dirá por esto que el tiro le lleva el caballo de ese costado? Me parece que no puede haber quien lo sostenga. Pues lo mismo se verifica en la yunta que tira de un arado. Y la razon es clara: ¿qué resistencias hay que vencer en esta cuestion? Cinco, que son el trabajo de la cuchilla, el de la reja, el del dental, el de la vertedera y el peso del instrumento. ¿Qué fuerzas se presentan para vencerlas? Dos, una en cada buey. ¿Se puede decir que uno de ellos tira de unas partes, y el otro de las otras? No, pues que ninguno está uncido á partes determinadas. ¿Pues cómo se ejerce el tiro? Muy sencilla y claramente. El dental trasmite su resistencia de un lado por la mancera al timon, y de otro por la cama al timon tambien: la reja trasmite la suya directa é inmediatamente á la vertedera, la vertedera lleva la suya propia y la que ha recibido de la reja á la cama, y la cama reuniendo en sí todas las resistencias del dental de la reja, de la vertedera, y el peso de estas piezas, trasmite todas estas resistencias al timon. La cuchilla ejerce la suya directamente en el timon tambien, luego en el timon se reunen y converjen todas las resistencias, luego en el timon está representada la resultante ó la derivada de las resistencias. Las fuerzas de ambas caballerías están reunidas en una por medio del yugo, y esta fuerza resultante está aplicada en el punto céntrico de ese yugo en que engancha el arado, esto es en el barzon. Tenemos pues, que este punto de enganche es el en que se reunen las resultantes de las fuerzas y de las resistencias. Si las fuerzas parciales son iguales, el esfuerzo se repartirá igualmente, y si no lo son se ejercerá con desigualdad, pero no en proporcion á las resistencias parciales, sino á las fuerzas parciales. Decir que la fuerza de la derecha arrastra por sí sola toda la resistencia de la vertedera, mas la mitad de la resistencia total, es en mi juicio decir lo que no se puede demostrar. ¿Por dónde tira de la vertedera

solo el buey de la derecha? No puede ser sino por el timon. Pero en el timon, ¿no se ejerce tambien la fuerza del buey de la izquierda? Si. Luego el buey de la izquierda tirará tambien de la vertedera. ¿O será que el timon arrastre la resistencia de la vertedera hasta el punto de enganche, y al llegar á él, esa resistencia, por un capricho que no se concibe, pues que razon no se encuentra, diga, pues me voy á la derecha y no á la izquierda porque asi se me antoja? No hay, pues, tal exceso de tiro para una de las caballerías. Lo que si hay es que la que va por lo labrado pisa en terreno movido, y por consiguiente menos firme, pero esto sucede lo mismo con el arado comun, y si en este alternan á cada surco, con el de Hallié pueden alternar por medios dias. No hay mas.

64. Otros han objetado que no es conveniente esa labor profunda y volteadora de la tierra, por dos razones: primera, porque dicen, nuestro clima es muy seco y con esa labor se evapora la humedad de la tierra; y segunda, porque en algunos terrenos la mejor tierra está encima y la peor debajo. A esto digo: primero, que como la profundidad se gradúa al gusto del dueño, en donde este reconozca que la peor tierra está debajo, puede no dar tanto punto al arado; y á lo otro respondo, que supuesta la bondad del subsuelo, mi opinion está por la labor profunda en todos los climas, aunque quizá no en todas las estaciones. No en todas las estaciones, porque en verano basta una labor de mata yerba, no tratándose de desgramar por el asoleo, en cuyo caso se debe ahondar la labor. Pero en cuanto á las de alzar y binar, opino que deben profundizarse cuanto se pueda, porque cuanto mas honda sea la capa movida, mayor absorcion hará de las aguas invernales y primaverales; y porque tambien las tierras no se benefician solamente con las aguas, sino con las heladas, los rocios y demas meteoros que constituyen los que se llaman abonos fluidos ó naturales; y es claro que su accion será mayor, cuanto lo sea la capa de tierra sobre que se ejerza. Además, no se puede poner en duda la conveniencia de renovar la superficie en que se alimentan las raices de las plantas; y si es cierto que la mayor parte de las de los cereales, se desarrollan en menos del pié de profundidad, ¿cómo no ha de ser ventajoso voltear ese pié todos los años, adquiriendo, digámoslo así, tierra virgen y con tiempo para meteorizarse?

65. Arguméntase tambien contra el arado de Hallié, porque no sirve para sembrar. No lo he ensayado, y no puedo decirlo. Si solo pudiera labrar con la profundidad máxima, convengo en que en este caso no serviría para el objeto; pero como que puede reducirse esa profundidad á cuatro pulgadas, sospecho que con ella servirá tambien para cubrir.

A su tiempo publicaré lo que resulte de los ensayos que me propongo hacer en este punto. En el ínterin permitaseme desahogar el sentimiento con que veo obcecados á los labradores, en querer hacer todas las labores con un mismo arado. Yo considero en este error gravísimo, uno de los principales males del cultivo. ¿Es posible que un mismo instrumento sea á propósito para roturar, barbechar, cubrir y aricar? Se me dirá que así se ha hecho y se hace; pero responderé que no siempre un hecho es una razón. Encuentro alguna disculpa en la consideración del mayor coste de varios instrumentos; pero no alcanzo ninguna razón de conveniencia para el cultivo. En mi opinión, el barbecho debe de ser profundo y revolvedor, y la reja de cubrir lijera. Querer conseguir estos dos objetos con el arado comun, es exponerse á no lograr ninguno; y así se ve, en lo que yo alcanzo por lo menos, que las vueltas del barbechar mueven poca tierra para ser labor, y la del sembrar mucha para cubrir: que son dos males.

Me he detenido tanto en detallar estas últimas observaciones, porque presumiendo que las mismas, poco mas ó menos, se han de ocurrir en todas partes, he juzgado conveniente que los que tengan bastante fe para acometer el ensayo con resolución, sepan las razones que á mí me han fortalecido en la mia. ¡Ojalá las encuentren tan poderosas como á mí me parecen!

66. Concluiré con una advertencia sobremanera necesaria. Será menos malo no comenzar el ensayo, si el mozo que ha de labrar no tiene fe en lo que va á ejecutar. Hace seis años que tengo yo el arado Dombasle, el de Durand, el extirpador de Roville y otros; y aun no me he atrevido á ponerlos en manos de ningun obrero, porque no he encontrado en ninguno ni aun indicios de fe. Cuando el obrero no pone la intención de su esperanza, el éxito es malo y el descrédito del instrumento consiguiente. Repito que en tal caso, es mejor desistir y esperar.

67. Armense de paciencia y constancia los señores de las juntas provinciales de Agricultura que tengan el patriotismo de encargarse del ensayo. Les va á suceder lo que á los constructores de nuevas obras; que todos los curiosos dan su sentencia de mejora y variación. Oír, callar y seguir adelante, en una tierra y en otra; con estos ganados, luego con los otros; ahora con poca profundidad, despues con mucha, cuando á surco estrecho, cuando á surco ancho. El resultado, no lo dudo, convencerá á todos; y esta convicción en los que ahora lo ensayen y lo vean, será el fundamento sobre que se generalizará despues una mejora que yo considero de tanto valor.

Valladolid 6 de julio de 1848.—M. M. de Reinoso.

36. Para no volver á interrumpir el curso de nuestra obra y para que nuestros principios sobre la construccion y uso del arado, se conozcan despues de estar al corriente de los informes que se han dado sobre los arados ensayados en Madrid en 1848 y opiniones emitidas por sus inventores é introductores, cumple á nuestro propósito publicar á continuacion los resultados del ensayo del arado presentado por el Sr. Asensio, el cual aparece de la fig. 1.ª, lámina 1.ª Despues del informe daremos la memoria sobre los arados españoles que publicó dicho Señor entrando en seguida en el desarrollo de todo lo que tenemos enunciado.

37. El método que hemos seguido en lo que va publicado no parecerá el mejor á algunos de nuestros lectores, pues llevamos repartidas cinco láminas y se repartirá la sesta muy pronto sin que hasta ahora hayamos entrado de lleno en las cuestiones importantes que discutiremos despues; pero á ello nos ha obligado, el deseo de que conste de una manera evidente la opinion de muchos que se interesan por la perfeccion de nuestras máquinas aratorias y con quienes no estamos de acuerdo en algunos puntos importantes.

Real órden sobre el arado del Sr. Asensio.

Enterada S. M. la Reina (Q. D. G.) del buen éxito del ensayo del arado de invencion de V. S., cuyo ensayo se verificó en 20 del anterior en el jardin Botánico, concurriendo á él la seccion de agricultura, del real consejo de Agricultura, Industria y Comercio, la junta de Agricultura de esta provincia y diferentes propietarios; y cabiéndome á mi la honra de autorizarle en el real nombre, se ha dignado disponer que en el mismo se den á V. S. las gracias por los útiles trabajos á que, en provecho de la agricultura y en bien del pais, le impele su celo profesional, declarando que este servicio le será de especial recomendacion en su carrera. Es asimismo la voluntad de S. M. que se inserte esta comunicacion en la *Gaceta* y en el *Boletin Oficial* del ministerio, acompañada de una certificacion del acta de la referida seccion de agricultura referente al asunto, para satisfaccion de V. S. y el debido conocimiento del público.

Dios guarde á V. S. muchos años.—Madrid 11 de diciembre de 1848.—Bravo Murillo.—Sr. D. Pascual Asensio, consejero real de agricultura, industria y comercio.

INFORME.

D. Fermin de la Puente y Apezechea, oficial del ministerio de Comercio, Instruccion y Obras Públicas, y secretario del real consejo de Agricultura, Industria y Comercio:

Certifico que en el libro de actas de la seccion de Agricultura, session del 21 de noviembre de este año, se halla lo siguiente:

1. La comision encargada de informar acerca del ensayo verificado el 20 del actual, en el jardin Botánico de esta córte, de un arado modificado por D. Pascual Asensio, consejero y profesor de dicho establecimiento, tiene la honra de evacuar su cometido en los siguientes términos:

2. Notó el Sr. Asensio que algunos labradores repugnan admitir el arado perfeccionado de Hallié, que el Excmo. Sr. D. Mariano Miguel Reinoso dió á conocer, presentando un gran servicio al pais, porque se diferencia bastante de las formas del comun á que están acostumbrados. Este inconveniente es dificil de evitar, por no ser posible convencer á personas, que por desgracia carecen de conocimientos científicos, de las ventajas de los instrumentos algun tanto complicados. Solo un medio resta en este caso para obtener el resultado apetecido, el de dar á conocer aquellos que se comprendan con mas facilidad por la sencillez de su mecanismo, y su semejanza con los que habitualmente se usan, transiguiendo con las costumbres y hasta con las precauciones recibidas, y procurando reformar y perfeccionar lo existente, en vez de sustituirlo con cosas enteramente distintas.

3. Tal es el motivo que impulsó al Sr. Asensio á concluir un nuevo arado, que presenta, no como un instrumento perfecto, sino como un medio de mejorar en algo las labores, y de acostumbrar á nuestros labradores al uso de las piezas principales que constituyen un buen arado, á saber: *la reja cortante triangular, la cuchilla y las vertederas*, piezas todas que pueden ponerse y quitarse segun se quiera, en nuestros arados comunes.

4. El ensayo de dicho arado se practicó en el cerrillo de San Blas del modo siguiente:

Se hicieron en un terreno que estaba sin remover dos surcos con el arado, puesta una reja angosta; se cambió luego la reja por otra plana triangular cortante, y se colocó una cuchilla acerada, de suerte que se apoyaba por la parte inferior en el medio de la reja, y por la superior entraba en la cama, oprimiendo contra ella una tuerca de orejas que le da solidez, obrando hácia arriba en su rosca. Contiguos

á los primeros se abrieron otros dos surcos , observándose que el arado cortaba mejor la tierra , y quedaba esta mas mullida.

5. En seguida se quitaron las orejeras y se colocaron detras de la cuchilla dos vertederas de chapa de palastro de la misma forma , aunque de menores dimensiones que la del arado de Hallié , sujetándolas por medio de un nudo como el de las visagras con una barrilla ó telera que , atravesando verticalmente el dental y la cama , se asegura por otra tuerca con rosca por encima de la cama. Arrimadas ambas vertederas al dental por su parte inferior se hizo un macho como para sembrar en otro trozo de tierra que estaba preparada al efecto ; se echaron algunas habas en el surco y se cubrieron con otra vuelta del arado , separando primero la vertedera que habia de ejecutarlo del cuerpo del arado con el auxilio de una clavija que entra en un agujero de la esteva , despues de atravesar por los puntos , que tienen dos arcos de hierro sujetos por dos redoblones á sus respectivas vertederas.

6. Los individuos de la comision informante , como todos los que presenciaron el acto , vieron con satisfacion el buen resultado que produjo esta parte del ensayo , porque dichas semillas quedaron mucho mejor cubiertas que lo hubieran sido con las orejeras de los arados comunes , debiendo añadir que D. José de la Lancha , propietario y labrador , manifestó que el arado preparado de la manera referida le habia hecho muy buenos servicios para la siembra de habas en todas las tierras que habia destinado á este servicio ; de modo , que la misma esperiencia ha acreditado ya las ventajas del instrumento del Sr. Asensio.

7. Despues de este ensayo y con el arado armado segun estaba , se abrió un surco en otro sitio de la misma tierra , y se dió el segundo de forma que la vertedera que estaba abierta arrojase la tierra sobre él : dióse el tercero al otro lado del primero , y el cuarto al del segundo ; el quinto al del tercero y el sexto al del cuarto. Segun observó muy oportunamente el Sr. Asensio , este sistema de abrir los surcos á uno y otro lado alternativamente es indispensable para que la vertedera voltee completamente la tierra , circunstancia que recomienda tambien el Sr. Reinoso en sus instrucciones sobre el arado perfeccionado de Hallié , porque si no se hace asi , cada surco destruye los efectos del que le precede. Como una de las objeciones que se ponen al arado mejorado por el Sr. Reinoso es la de que fatiga mas la bestia que tira del lado de la vertedera , hizo el Sr. Asensio cerrar la que estaba separada , y abrir la otra. A distancia de algunas varas se hizo otro surco , y volviendo siempre en sentido inverso al que se llevaba antes , partiendo del centro á la circunferencia , se fué acercando la labor há-

cia la primitiva amelga; y á fin de cerrar el espacio, y para probar el otro medio de labrar de la circunferencia al centro, se fué dando vueltas, arrojando la tierra que salia del surco sobre las últimas de las dos fajas labradas.

8. Practicadas estas operaciones se hizo en otro punto un surco con las vertederas arrimadas al cuerpo del arado, y se volvió por el mismo abriendo las vertederas cuanto permiten sus arcos, y dando al arado todo el tiro que consiente el clavijero, resultó una zanja bastante ancha y profunda para dar paso á las aguas. La comision encuentra muy importante este resultado, porque con el arado asi dispuesto se conducen las aguas por las tierras ó se les da salida, lo que no puede ejecutarse de modo alguno con los ordinarios.

9. Concluido el ensayo con el buen éxito referido, se trató de averiguar el costo de las piezas adicionales del arado; y el herrero que las fabricó, manifestó que la reja triangular tenia el mismo peso que las comunes, y que la cuchilla y las vertederas creia que á lo mas podrian costar sobre ochenta reales.

10. Respecto á los principios que se tuvieron presentes para la construccion de la vertedera, y á la posibilidad de que los herreros del pais se sujeten á ellos, dijo el Sr. Asensio que para colocarlas en esta especie de arado *omnibus* (ó para toda clase de labores) no habia sido posible atenerse á las reglas dadas por Jefferson, por Borquis, por Christian y otros autores; pero que bastará por ahora que para su construccion se tenga presente que el cuadrilátero de chapa que la forma, suponiéndole dividido por una diagonal, debe tener una superficie de doble curvatura, en que la parte inferior y delantera sea convexa y mire al cielo, y la posterior y trasera sea cóncava y vuelta á la tierra, sin presentar garrotes ni tropiezos de ninguna especie al terron, que cortado por la reja va subiendo y levantándose progresivamente por la vertedera, hasta que pasando de la vertical cae empujado por el ángulo superior, de suerte que deja las raices de las plantas que pueda tener el terreno, vueltas del todo hácia arriba. Sin embargo, la comision considera conveniente que se hiciera un modelo de la vertedera que pudiesen imitar los herreros del pais, segun opina el mismo Sr. Asensio.

11. En vista del éxito brillante del ensayo del arado de este, la comision faltaria á su deber si no hiciese presente á la seccion las grandes ventajas que resultarán á la agricultura, dando á conocer á nuestros labradores tan útil instrumento. La solidez asegura su larga duracion. La manera de usarlo está al alcance del mas rudo labriego, como que es el mismo arado comun, sin mas diferencia que el aumen-

to de algunas piezas, cuya colocacion es en extremo fácil y sencilla. Además se puede construir con poco costo en las herrerías del país, circunstancias muy dignas de tenerse en cuenta, tratándose de un instrumento usado por personas de escasa fortuna en su mayor parte, y en sitios á veces muy distantes de las poblaciones. Y finalmente, reúne la incalculable ventaja de que para hacerle adoptar entre nosotros, no hay que luchar contra la inercia que los hábitos envejecidos oponen siempre á toda innovacion, ni contra las preocupaciones de los labradores, difíciles de desarraigar, puesto que no se trata de reemplazar con otro el arado comun, sino tan solo de reformarlo mejorándole.

12. En vista, pues, de estas ventajas, seria muy de desear que se promoviera y facilitase por todos los medios posibles la adopcion de este instrumento. Al efecto, convendria construir algunos por cuenta del gobierno, y remitirlos á las provincias para que sirvan de modelos á sus labradores, no dudando la comision del celo del Sr. Asensio, que con el objeto indicado estenderá una memoria descubriendo su arado, explicando sus diversas partes y el método mas conveniente de usarlo, y acompañando á estas explicaciones los dibujos necesarios para su mejor inteligencia. Formada esta memoria, debe tener la mayor publicidad posible, insertándose para ello en el *Boletin oficial* del ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas.

13. Esto es lo que la comision informante tiene el honor de esponer á la consideracion del consejo en desempeño de su cometido.

Pero no concluirá sin hacer presente que las mismas razones de delicadeza que tuvo la comision que dió su dictámen sobre el ensayo del arado perfeccionado de Hallié, para no proponer la recompensa á que se hizo acreedor el consejero Sr. Reinoso por haberlo dado á conocer, movieron asi mismo á los que suscriben á observar igual prudente reserva respecto del Sr. Asensio, individuo tambien de este consejo.

14. Finalmente, la comision no puede menos de manifestar su complacencia al observar el interés que escita esta clase de estudios, y los laudables esfuerzos empleados por personas llenas de celo y patriotismo para promover el desarrollo de la agricultura en España.— Luis Piernas.—El marqués del Soto de Aller.—Eugenio Moreno Lopez.

15. Hasta aquí el dictámen de la comision. La seccion se conformó con él en todas sus partes, acordándose que se elevase al gobierno de S. M., y que se diese un voto de gracias al Sr. Asensio, no proponiendo en su favor á S. M. ninguna recompensa, como tampoco lo hizo con el Sr. Reinoso por la misma consideracion de delicadeza que esponia la comision, á saber: que el autor es individuo de la seccion y del consejo.

Asi resulta del libro de actas de la seccion á que me remito; y en cumplimiento de la real órden de 17 del actual, doy la presente que firmo con el V.º B.º del Excmo. Sr. Vice-presidente. Madrid 13 de diciembre de 1848.—V.º B.º—El almirante duque de Veragua, vice-presidente.—Fermin de la Puente y Apecechea, secretario.

MEMORIA

SOBRE LOS ARADOS DE ESPAÑA, CON LA DESCRIPCION Y DIBUJOS DE LA MODIFICACION HECHA EN ELLOS POR EL PROFESOR DE AGRICULTURA D. PASCUAL ASENSIO.

16. Es opinion muy general, que la agricultura en España se encuentra en un atraso escandaloso, y aunque en realidad no esté tan adelantada como en otros paises, la prueba de la lijereza con que sientan algunos este aserto, la suministra el ánsia con que los propietarios acomodados han acogido la reciente invencion de Hallié del arado de vertedera con el timon entero, introducido y modificado por el Excelentísimo Sr. D. Mariano Miguel de Reinoso, la que casi al mismo tiempo estaba estendiendo por Navarra el Sr. D. Antonio Jimenez, vecino de Cascante; y la suministra igualmente, que casi todos los arados é instrumentos estranjeros se han probado en distintas épocas y puntos de España. Segun nos dice D. Esteban Boutelou, en su tratado del cultivo de la vid en Jerez y Sanlúcar de Barrameda, antiguamente usaban los sanluqueños, las charruas francesas tiradas por dos pares de bueyes para preparar los terrenos que destinaban á la plantacion de viñedos, los que aun conservan el nombre de charruados y se reconocen por las piedras que todavía quedan en ellos, pero ya en el dia no resta mas que la memoria. Por el año 1815 la junta de aranceles trajo el arado del Brabante. El Sr. D. Eusebio Bardají introdujo poco despues en sus posesiones de Huete el arado del Piamonte. Muchos propietarios de Andalucia han ensayado allí los arados ingleses. En el cortijo de Aranjuez estuvo trabajando algun tiempo un suizo, D. Victor Theuvet, con los arados de Fellemborg, de Dombasle, y con todas las demas máquinas perfeccionadas que hoy dia existen en el Conservatorio de Artes. Despues en el Soto de Aldovea, los Sres. Valdés y Alamo usaron los arados de Dombasle, y construidos muchos de ellos en la fábrica de fundicion de Bonaplata, se han llevado á varios puntos de la Península. No podemos, segun esto, tachar de rutinarios á los españoles. ¿Por qué pues se han ido abandonando sucesivamente casi todos, y han ido quedando unos como modelos en las colecciones,

y las piezas de otros esparcidas por las granjas? Porque nuestras tierras endurecidas por el sol y la sequedad del aire, ofrecen mayor resistencia á las máquinas aratorias cuando el suelo no está dispuesto artificialmente para el riego; porque nuestros campos para dar cosechas iguales á las de los extranjeros del Norte, necesitan contener en mayor cantidad la arcilla como elemento componente, y de ahí proviene que las bestias se fatigan con un trabajo superior á sus fuerzas, que los mozos de labor no pueden dominar largo tiempo *la resistencia oblicua de una sola vertedera*, que los arados se rompen á menudo por sujetarlos á un esfuerzo mayor que aquel para que están contruidos, y el corto número que hay todavía de fábricas de fundición hace difíciles y tardías las composturas; porque estos arados, cuyas labores son mas profundas, *sacando de pronto una tierra que nunca ha recibido los influjos atmosféricos, y mezclándola con la capa superficial, la han esterilizado* por muchos años; y finalmente porque, como Dombasle repetía con mucha frecuencia á sus discipulos de Roville, es menester gran cuidado para no variar de repente las prácticas establecidas de muy antiguo en un pais cualquiera, porque estos hábitos inveterados no siempre son efecto de la rutina sino de circunstancias particulares de localidad. Si estas no existieran; si en todas partes pudieran emplearse los mismos instrumentos y cultivarse las mismas plantas; si en todas partes hubiera la poblacion suficiente, ni la Francia tendria sus *landes, bruyeres, marecages et friches*; ni la Inglaterra sus *etony, gravelly and sandy soils, mossy and boggy surfaces, marsh, downs, and other shore lands*; ni la Alemania sus *Heidegrunds, sumpsige und morastige Bodens y unstatige Flugsands*; que es lo que nosotros llamamos eriales, brezales, marjales, guijarrales, arenas voladoras, etc., de todo lo cual tienen allí por millones las fanegas, contra las que claman diariamente sus respectivos escritores.

Los que comparan las áridas llanuras de Castilla, y de la Mancha, con los bellos campos de la Bélgica ó de la Lombardia, no es extraño que exageren nuestro atraso; pero hágase el cotejo con la Vega de Granada, con los campos y viñedos de Málaga y Jerez, con las huertas de Valencia y Murcia, con casi todo el territorio de Cataluña, con las provincias Vascongadas y la mayor parte de la costa Cantábrica, y no nos será tan desfavorable, puesto que se encuentran estos paises cultivados hasta en lo alto de sus montañas. Repárese tambien el constante afan con que por todos lados se está roturando, y se verá que la agricultura no solo sigue el mismo desarrollo que las demás industrias, sino que se ha anticipado á ellas desde el momento en que el cambio de instituciones ha dado alguna libertad al pais, y mas seguridad á los

capitalistas para el empleo de su dinero. Se achacan con demasiada frecuencia á la pobre agricultura, culpas que no son suyas, sino consecuencias de defectos políticos anteriores. ¿De qué sirve una grande produccion donde no hay quien la consuma, ni medios de comunicacion para darla fácil salida? Y sin embargo donde quiera que el labrador posee tierras, aunque sean de corta estension, ó tiene asegurado su goce por arriendos de larga duracion, suda por mejorar el suelo y sacar de él todo el partido posible, y los que han tratado de aplicar al labrador español los epitetos de ignorante y perezoso, han olvidado sin duda que hasta aquí han contribuido á ello poderosas causas físicas y morales. Para que el hombre trabaje con gusto, es necesario que espere algun provecho; y si el trabajo ha de servir para enriquecer á otros sin sacarle á él de la miseria, en un pais donde el calor relaja las fuerzas y en que la fertilidad natural permite obtener á poca costa lo indispensable para la vida, no es extraño que se prefiera el reposo á un trabajo inútil.

17. Espuesta tan francamente mi opinion sobre la agricultura española, no se creerá que las modificaciones de que voy á ocuparme sean una servil imitacion de los instrumentos extranjeros, ni tampoco un deseo de figurar como inventor, puesto que no presento nada nuevo, sino un modo de colocar las piezas útiles del arado lo mas sencillamente posible. Por desgracia lo mas simple es lo último que se presenta á la imaginacion, habiendo precedido mil combinaciones complicadas y costosas.

Despues que el Excmo. Sr. ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas, se dignó asistir el dia 20 de noviembre último al ardin Botánico, acompañado del señor director general de Agricultura, de varios individuos del consejo y de la junta de Agricultura de la provincia, con otros muchos propietarios, para presenciarse las labores del arado del pais modificado como se dirá, y despues de los ensayos de que se hace relacion en el acta de las sesiones del Consejo, publicada en la *Gaceta* de 14 de diciembre; los periódicos de la capital dieron noticia de lo que se hizo, pero de un modo demasiado ligero para que se pueda formar idea ni de la disposicion de las piezas que modifican el arado, ni del modo de usarle; y desde aquel momento el taller de D. Antonio Magdalena ha estado lleno de propietarios que le han mandado hacer otros, viniendo algunos hasta de pueblos distantes, para llevar piezas que sirvan de modelo, con el fin de que puedan construirlos los herreros de su pais. Tanto para evitar esta molestia, como para hacer ver que esta modificacion es aplicable lo mismo al arado de Madrid que á todos los demás de España, me he decidido á

publicar esta descripción, acompañada de las figuras que puedan servir de norma á los maestros herreros y carreteros; y cumpla con tanto mas gusto semejante encargo, cuanto que luego he visto ser este el deseo de la comision del Consejo que extendió su informe sobre aquel ensayo.

18. Las grandes ventajas de los instrumentos aratorios de los Estados-Unidos, de Inglaterra, Alemania y Francia, consisten en las rejas cortantes planas, en las cuchillas verticales, y en las vertederas. Los buenos resultados que han producido en aquellos paises, han hecho que se generalicen mucho, aunque todavía el mayor número sigue con los arados antiguos, porque no solo en España es donde hay apego á lo que han heredado de sus padres. Mis viajes por muchas de las provincias de la Península, sin mas objeto que divertirme y estudiar al paso la agricultura española, me han presentado á la vista una variedad suma de aperos, en los que el clima, la naturaleza del terreno, las diferencias de superficie, la clase de producciones á que destinan la tierra, la mayor ó menor cantidad de las aguas de lluvia ó de riego, influyen necesariamente en su peso, en su forma, y hasta en la materia de que están contruidos. Los viajes hechos con igual objeto por paises extranjeros, me han puesto en el caso de comparar las diferencias de localidad y las de sus instrumentos; y así como he pagado el debido tributo de respeto á su mayor civilizacion en ciencias y artes, he hecho el cotejo de su clase labradora con la nuestra, y no siempre es desventajoso para España. El estudio detenido de aquellas máquinas y del modo de obrar las respectivas partes que las componen, me han obligado á pensar seriamente en el modo de mejorar las nuestras, y entiendo que lo que contribuye esencialmente á la perfeccion de las máquinas es la disminucion del esfuerzo para moverlas, su sencillez, su solidez, su fácil manejo, su baratura, y sobre todo la mejor calidad de las labores. Estas son las cualidades que he procurado reunir en mi invento, que no es un instrumento de formas, peso y dimensiones fijas, el cual no tendria aplicacion mas que á determinadas localidades, sino haber discurrido un medio fácil y al alcance de todos los labradores, herreros y carreteros, para colocar en cualquiera arado aquellas piezas conocidas ya en muchas de nuestras provincias, y necesarias para una buena labor, de tal modo que puedan ponerlas y quitarlas, segun las circunstancias.

19. Todas las herramientas del cultivo obran á la manera de cuña, y cuanto mas delgada sea, cuanto mas agudo el ángulo que formen sus superficies, con tanta mas suavidad entra en la tierra. La reja, que es en el arado la pieza que mas directamente está destinada á este objeto,

hágase plana y cortante por sus lados como en toda la costa de levante de la Península y en la del norte, fig. 12, lám. 6.^a En hora buena que en los terrenos secos ó pedregosos del interior, en que sus filos no podrian resistir largo tiempo, se emplean para las primeras labores rejas cónicas; pero téngase otra cortante como esta, para sustituirla cuando las tierras están ya algo sueltas y estercoladas, y destruir con ella mucho mejor las malas yerbas.

20. En aquellos terrenos feraces, medianamente compactos, donde abundan las raíces que suelen detener la marcha del arado, vale mas cortarlas que romperlas por el esfuerzo de los animales; y para esto tienen los arados de los arrozales de la ribera baja del Júcar, y los de la provincia de Gerona una cuchilla que descende verticalmente desde la garganta ó cama hácia la punta de la reja. El mismo oficio hace la cuchilla que en los arados de las provincias septentrionales apoya sobre la reja. Lo mismo aunque imperfectamente hacen las teleras planas de hierro de los arados de Andalucía.

Esta cuchilla es la que yo entiendo que se puede poner en todos los arados de un modo fácil y sólido, dándole la forma de la fig. 13, lámina 6.^a, para que el tacon inferior entre en una cavidad que se le hace al lomo de la reja, y para que se pueda sujetar de un modo estable, haciendo apretar contra la cama la tuerca con orejas que tiene la rosca de arriba, la cual entra en un barreno hecho en la misma cama ó garganta. Si esta cuchilla tiene su filo acerado puede servir largo tiempo sin necesidad de calzarla.

21. Para ahuecar y revolver la tierra tienen nuestros arados las orejeras, pero estas son las que peor desempeñan el oficio á que se destinan, á pesar de los toscos remedos de vertedera que emplean en algunas partes. Lo mas generalmente admitido es clavar en el dental dos palitroques, que por su forma y por la aspereza de su superficie ofrecen un gran rozamiento y resistencia, y despues de separar con trabajo las moléculas del terreno, vuelven á dejarlas caer en el surco, casi del mismo modo que estaban anteriormente. En algunas partes son dos piezas de hierro cortantes, y entonces no hacen mas que continuar el efecto de la reja. Cuando tratan de abrir un surco mas ancho ó de recalzar las plantas cultivadas en lineas, suelen poner algunos en el ángulo del dental y la cama una espuerta ó cualquier otra cosa que abulte; pero á primera vista se conoce que ha de costar un trabajo sumo á los ganados de tiro, y que no puede hacer otra cosa mas que separar la tierra á los lados sin voltearla. D. José Galan, en sus hueras de Alboraya, empleaba dos tablitas unidas con goznes y apoyadas en la telera del arado de horcate, las que le servian para alomar la

tierra con menos trabajo que con los azadones , pero tampoco la volteaban por la forma plana de sus superficies. En las montañas de Leon reemplazan las orejeras de palo con dos astas fijas con clavos por sus puntas ; y aun cuando estas por su curvatura voltean verdaderamente la tierra , por su estrechez producen poco efecto ; y por su colocacion invariable , lo que hacen en el primer surto lo destruyen en el segundo , volviendo la tierra á su posicion anterior.

22. En la aplicacion de las vertederas y en su uso es en lo que consiste la principal ventaja de este invento , y por lo que necesito detenerme algo mas sobre ellas. No basta mullir y ahuecar la tierra ; es necesario voltearla de modo que se espongan al sol y al aire las raices de las plantas que ensucian los campos , y las capas inferiores que no han visto la luz ; y que al mismo tiempo se introduzcan en la tierra las partes que han recibido los influjos atmosféricos , y los tallos de aquellas plantas y abonos que han de suministrar jugos á las que queremos multiplicar. Para que la vertedera llene bien este objeto , debe estar construida de modo que empezando la reja por cortar horizontalmente y la cuchilla verticalmente el césped , siga este por la superficie de la vertedera , sin encontrar tropiezo ninguno , cambiando de momento en momento su posicion hasta que vencido por su propio peso caiga vuelto enteramente lo de arriba abajo. Jefferson y Arbuthnot , fueron los primeros que se ocuparon de su estudio minucioso , examinando qué partes eran las que mas se gastaban con el rozamiento , y fijaron reglas para su construccion. Despues Fellemborg , Dombasle , Small , Morton y otros muchos , han hecho aplicaciones variando la forma de los arados , y sus descripciones pueden verse en las obras de mecánica aplicada de Borgnis y de Christiam , y en las de agricultura de alguna estension , como asimismo en la coleccion de máquinas agrícolas de Mr. Leblanc. Para los artistas de cierta instruccion que no quieran tomarse el trabajo de consultar dichas obras , pondré aquí dos ejemplos de los modos de trazar estas curvas : el de Mr. Arbuthnot , fig. 10 , y el de Mr. Leblanc , de la vertedera del arado llamado *brandilloire* , fig. 11 ; pero como el objeto principal de esta memoria es para que los herreros de las aldeas , que no han podido adquirir los conocimientos de dibujo lineal que se enseñan en el Conservatorio de Artes , se pongan en el caso de construirlas y acomodarlas á los arados de sus respectivos pueblos , daré la esplicacion que creo suficiente.

23. Se empieza por taladrar el dental y la cama para colocar una telera ó varilla de hierro , con cabeza por debajo del primero , y con rosca y tuerca , ó con agujeros y un chabetero por encima de la segunda : la única condicion es que esté á escuadra con el plano inferior

del dental, esto es, que puesto el arado naturalmente, quede á plomo dicha telera. Córtanse despues dos piezas de chapa de palastro de unas dos líneas de grueso, que formen cuadrilongos de un pié de altura y de media vara de largo. Se doblan por uno de sus lados menores, formando unos cilindros ó tubos por donde pueda pasar libremente la telera, y se asegura la parte doblada con redoblones. Se sierran estos dos cilindros de manera que se forme con las dos vertederas una especie de bisagra, que pueda ponerse y quitarse fácilmente sirviendo de eje la telera. A cada una de las dos chapas se les da á golpes de martillo sobre el tas ó la bigornia una curvatura tal, que por la parte mas baja, cerca del nudo, ofrezca una superficie prominente ó convexa que mire hácia arriba, y que por detras, en la parte mas alta forme una cara hueca que mire hácia tierra. La fig. 14, lámina 6.^a que acompaña da una idea de las dos vertederas vistas por encima, y de las patillas remachadas en ellas que con sus agujeros sirven para graduar la abertura.

Para acabar de ajustar las vertederas se les irán haciendo en los puntos inmediatos al nudo ó charnela que las une, las escotaduras necesarias para que se arrimen por abajo al dental, y por arriba á la cama, todo lo posible para no dejar pasar por dentro del arado la tierra cortada por la reja y la cuchilla.

24. En el ángulo alto de detras que mas se separa del cuerpo del arado, se le clava á cada una de las vertederas una patilla de chapa de hierro angosta, llamada platina, que forme arco, con varios agujeros, los que tienen por objeto graduar la distancia á que se quiere que quede la vertedera, mas ó menos separada, para voltear la tierra. En un agujero de la esteva es donde una clavija, que pasa por aquellos puntos, fija la espresada distancia.

25. El conjunto de todas estas piezas colocadas en el arado de las inmediaciones de Madrid á la manera que representa la fig. 1.^a (aunque se pinta el timon roto para que se vea un poco mas grande), es el que ha servido para el ensayo que se verificó el dia 20 de noviembre en el jardin Botánico, y como modelo para los que han mandado ya construir muchos labradores; pero como queda dicho antes, no es esencial que el arado tenga esta forma. En cualquiera de los que se usan en España pueden colocarse las piezas que falten, con igual sujecion, y quitarse con la misma facilidad cuando no convengan. Para hacer esto mas comprensible he dibujado las principales formas de los arados que están en uso, que pueden reducirse á tres.

26. En todo el interior y en la parte del Este se parecen á la figura 2.^a, lámina 6.^a y en una esclopeadura de la cama, entran la espiga

y coz del dental, el escobo de la reja, la esteva y el pescuño. Sus variaciones mas notables consisten en que la mayor parte tienen la cama de madera; algunos refuerzan esta con una barra de hierro doblada, que forma la caja y la hace menos quebradiza; otros hacen la cama toda de hierro, mas sólida, pero tambien mas pesada y abre menos surcos. La diferencia de los de Valencia está en que la mancera de la esteva toma la forma de las figs. 2.ª y 3.ª, y las de Castilla como la figura 1.ª, lámina 1.ª Algunos suelen tener como el de los arroces, que es el que representa la fig. 2.ª, lámina 6.ª, una cuchilla cortante sujeta en la cama por una cuña, y la reja triangular cortante. En estos y los de Gerona no hay mas que hacer que poner las vertederas como en la fig. 1.ª, lámina 1.ª Tambien en muchos casos, cuando las tierras son ligeras, se usan en Cataluña, Valencia y Andalucía, arados para una sola caballería, conocidos con el nombre de horcate; y el de la fig. 3.ª, lámina 6.ª es el que en las viñas de Valencia llaman de cama alta, que tiene la ventaja de poder trabajar en los cultivos en línea arrimándose al pié de las plantas sin perjudicar sus hojas ni sus posturas. La colocacion de la cuchilla y vertederas no ofrece dificultad.

27. Los arados de Andalucía, de Estremadura y Leon, tienen en su construccion la forma que representa la fig. 7.ª, y la diferencia principal consiste en que el dental tiene tres escopleaduras: en la primera entra una telera de hierro, en la segunda una espiga que termina la cama, y en la tercera la esteva, ambas á dos sujetas con pasadores. Las rejas no tienen escobo, sino que son de forma de teja, y el cubo ó medio cilindro de esta da entrada á la punta del dental, en el que se sujeta por medio de clavos ó tornillos. Segun la naturaleza de las tierras varian en el peso desde 8 libras hasta 20, y mas. En algunas partes como en Tarifa, suelen no poner orejeras; en otras como en los montes de Leon, son grandes y de cuerno. La cuchilla en estos arados puede colocarse como en el de Madrid, apoyando en el lomo de la oreja. Si no se quiere añadir esta pieza, puede á la telera por su parte anterior ponerle acero y sacarle corte. La colocacion de las vertederas aquí puede hacerse, como en los de Madrid, por medio de una varilla paralela y posterior á la telera; pero con una ventaja, y es la de que el taladro del dental puede estar en el medio, cosa que no sucede en los otros, porque tiene que pasar por un lado del escobo de la reja. En aquellos arados en que la esteva se eleva verticalmente, la única variacion que hay que hacer consiste en que el plano de las patillas que aseguran las vertederas, en lugar de estar en la horizontal, puede ponerse con la misma inclinacion que la esteva.

28. La otra forma es la de los arados del litoral norte, que repre-

senta la fig. 8.ª, lámina 6.ª En estos la reja es tambien de enchufe ó de teja; el dental tiene dos escopleaduras, por la primera de las cuales pasa una ancha telera de madera, y por la segunda la espiga de la esteva, sujetas ambas por pasadores. El timon prolongado, que hace oficio de cama en su parte posterior, tiene una escopleadura que deja paso á la telera, y remata en una espiga que atraviesa la esteva. Tanto en este punto, como en el ojo de la telera, se colocan cuñas por encima ó por debajo del timon, que le permiten á este variar el ángulo con el dental, y hacer por consiguientes mas ó menos profundas las labores. Suelen en algunos distritos añadir á estas piezas una cuchilla, como la de la fig. 8.ª, que gira en una caja de la telera, y se apoya por su punta en el lomo de la reja, ó se levanta cuando no se quiere que trabaje, y entonces descansa la punta en un gancho que pende del timon.

29. En estos paises es donde primero veremos generalizado el arado de Hallié; porque en su armazon se parecen mucho, porque los terrenos son en general mas frescos y húmedos y porque tiene muchas y buenas fundiciones. Sin embargo, tambien en estos pueden colocarse la cuchilla y las vertederas de mi invencion, del mismo modo que queda dicho para los de Andalucía; pero respecto de la primera, acaso tenga ventaja la disposicion de la figura 8.ª, que ya es conocida en el pais.

30. Dispuestos de este modo los arados, resta decir algo sobre la manera de usarlos. Cerradas ambas vertederas, trabaja menos el gañan, y trabajan menos las bestias de tiro, que con los arados comunes. Los surcos entonces son los mismos, pero el vuelo que las vertederas tienen por arriba, le dan tal asiento en el terreno, que el mozo no tiene que temer que se caiga de un lado ni de otro. Como no hay orejeras, y las vertederas por bajo están de este modo arrimadas al dental, hay menos rozamiento; y por otra parte la tierra no se introduce en el cuerpo del arado, y apénas hay que hacer uso de los gavilanes para desembrozarle: tiene otra ventaja ademas, cual es la de que con menos rozamiento, y por consiguiente menos trabajo, la tierra no vuelve á caer en el surco, sino que queda volteada sobre la superficie del terreno.

31. Cuando se trata de dar un segundo surco junto al primero, es claro que la resistencia que encuentra el arado no es igual por ambos costados, puesto que el surco anterior ha quitado á la tierra el apoyo que tenía por aquel lado. En este caso conviene abrir la vertedera que mira á aquella parte; con lo que, sin aumentar el trabajo del tiro, se conseguirá llenar el primer surco con la tierra que sale del segundo, volteada del mismo modo que podria hacerlo la pala del aza-

don. Si la besana es tan larga que al fin de cada surco sea necesario dar respiro á las bestias, aprovecha el gañan este momento de descanso para cambiar la abertura de las vertederas, y entonces puede seguirse haciendo la labor por el método ordinario, ganando siempre terreno hácia un mismo lado, sin que quede señal ninguna de surco, ni lobas ó tierra sin remover; porque lo ancho de la reja ha cortado la tierra por bajo, y la vertedera la ha arrojado en el hueco que dejó el otro surco.

32. Cuando, por el contrario, la longitud de los surcos es tal, que no vale la pena de detenerse al fin de cada uno de ellos, lo mejor es tirar la besana, como para dividir el terreno por amelgas, y seguir luego dando los surcos alternativamente, uno á derecha y otro á izquierda del primero, con la vertedera dispuesta del modo que se ha dicho, para que la tierra llene el surco de su costado. La ventaja de no cambiar la vertedera, se contrapesa con el inconveniente de que la bestia que tira del lado que va abierta aquella, se fatiga mas, porque marcha siempre por tierra movida. Esto se remedia con que al pasar á otra amelga, se cambie la abertura de las vertederas y la direccion de las vueltas.

33. La disposicion independiente que aquí se ha dado á cada vertedera, permite abrir las dos á un mismo tiempo; pero como esto aumenta la resistencia de un modo considerable, no conviene hacerlo, sino cuando mullida la tierra con una primera vuelta, dada de cualquiera de las maneras dichas antes, se la quiera alomar para algunas siembras particulares; ó cuando se quiera andar por surcos para recalzar ó aporcar plantas cultivadas en linea, y entonces sirven los puntos de las patillas para graduar la abertura que se considere necesaria. Tambien en otro caso puede ser útil el empleo simultáneo de las dos vertederas, y es cuando se quieren abrir regueras, ya sea en tierra de huertas, ya en prados. Si se ve que la tierra está demasiado sentada, para que pueda dejarse al primer paso con el ancho y profundidad que se desean, se tira un surco con ambas vertederas arrimadas al dental, y con el menor tiro posible, y se repiten los pasos por el mismo surco, abriendo la distancia de las vertederas progresivamente, y alargando el timon por medio de los puntos del clavijero. La precaucion que he encontrado útil es, que el último paso se haga en la direccion de la pendiente, y bajando, como ha de hacerlo el agua, para que esta no encuentre tropiezo alguno.

Hechas estas observaciones sobre la manera de usar el arado, no me queda mas que recomendar el uso que he visto en muchas partes, pero que no es general, á pesar de su sencillez. Los medios que se

conocen para hacer picar el arado mas ó menos, son: la variacion de la longitud de la telera, ya sea por su rosca ó por sus puntos, cosa bastante embarazosa, porque hay que desarmar todo el arado, ó el cambio de puntos en el clavijero. Este es el método mas comunmente empleado, y en algunos sitios el único. A estos dos puede añadirse otro tercero, que se reduce á colocar una cuña entre el timon y la cama, debajo de la belorta delantera, ó mas próxima al clavijero, tal como se ve en la figura 1.^a lám. 1.^a Como la cama adelgaza hácia su punta, puede con la hazuela aflojarse la belorta, é ir introduciendo la cuña cuanto se quiera, con lo que se hace levantar la punta de la reja. Si esta modificacion tan sencilla se procura que salga de manos del carretero que construye el arado, se ahorra que le estropeen algunos gañanes, á quienes su mismo buen sentido les hace improvisarla con alguna piedra que ponen en lugar de cuña, y que luego impide el ajuste de la belorta.

Esto me conduce naturalmente á hablar acerca del modo con que se verifica el tiro de los arados. Se ha discutido mucho de las ventajas é inconvenientes de los de timon entero ó de timon partido. El juego delantero, ó las ruedas en los arados extranjeros, sirven para fijar de un modo estable la inclinacion y profundidad de la reja, y para disminuir el trabajo del gañan, pero contribuye á hacer mucho mas pesado de los animales. El timon partido, como el que tienen los arados de Dombasle y la mayor parte de los ingleses, con su graduador, en forma de sierra ó cremallera, para cambiar la direccion del tiro en los dos sentidos, vertical y horizontal, disminuye el trabajo de las bestias; pero como hay que emplear los balancines para enganchar en ellos los tirantes, la flexibilidad de estos y de las cadenas, por cuyo medio se comunica la fuerza de traccion, le da al arado un movimiento oscilatorio, que se hace tanto mas sensible cuanto mas fuerte es el terreno, y por lo mismo exige mas cuidados por parte de quien le guia.

34. Nuestro timon entero, descansando en el barzon del yugo, le da al arado la especie de inmovilidad, que la sillereta del juego delantero da á las charruas, dejándole, sin embargo, mas ligero y menos complicado. Con el auxilio del yugo se domina tambien mejor el fuego de los bueyes, y sobre todo, de las mulas españolas, que por lo comun son mas vivos que los del Norte, y sufren menos que les roce nada en sus cuartos traseros; razon por la que se han desanimado muchos, cuando se han visto precisados á dar una nueva escuela á sus yuntas, para hacerlas tirar de los arados de timon partido. El uso de las dos estevas, ocupando las dos manos del gañan, le impiden hacer aplicacion de la ahijada y los gavilanes, así como de echar mano á las

riendas ó ramales, cuando tienen que dirigir la marcha de sus mulas. Todas estas causas, unidas á las enunciadas en la introduccion de este escrito, han influido de un modo mas poderoso que la rutina, en la no admision en nuestro suelo de los arados extranjeros; y estas son las que me han obligado á mí á limitarme, en mi proyecto de mejora, á las modificaciones que dejo descritas; cuyo buen éxito me han demostrado mi propia experiencia, la de los labradores que las han admitido, y la coincidencia en algunas otras, lo que me lisonjea mucho, con el arado introducido por el Sr. Reinoso, y con el que despues que yo ha presentado el Sr. Hidalgo Tablada.

35. La sencillez del aparato, los muchos usos á que puede aplicarse, el dejar á todos los labradores con sus mismos instrumentos y prácticas, al propio tiempo que les permite mejorar sus labores, aun á los de menos posibles, me hacen esperar que antes de mucho se vea generalizado en España, y solo entonces es cuando me creeré digno del alto honor que se ha servido dispensarme S. M. la Reina, por la bondad que la distingue, y por su amor á los españoles. Yo por mi parte ruego á estos que ensayen mi arado antes de juzgarle; porque si en agricultura son útiles los experimentos, poco habrá de mayor utilidad que mejorar las labores, y ninguno á menos costa; porque no deben pasar los gastos de la construccion de cuchilla y vertederas, de unos 70 á 80 rs.

36. Antes de concluir, y volviendo al tema en que principié esta memoria, debo decir que he dibujado la figura 8.^a, para hacer ver que en algunas partes de Vizcaya se conocen y emplean hace tiempo, no solo los arados extranjeros, sino tambien los estirpadores, conocidos con el nombre de arados para sallar. Creyeron conveniente aplicarles el timon para su mas fácil manejo, y para ello buscan maderas de una sola pieza, de la forma que representa el dibujo. La dificultad de proporcionarse tales maderas, y el inconveniente de la inmovilidad de sus partes, me han decidido á construirlos de piezas, y con graduador sencillo para el tiro del timon, de modo que saliendo mas baratos y aplicables á mas usos, puedan generalizarse por España; pero no es todavía tiempo de entrar en la esplicacion de sus detalles, porque no los tengo experimentados, y solo los haré conocer, cuando la práctica haya correspondido á lo que me dicta la teórica y el uso de otros paises.

Madrid 27 de diciembre de 1848.—PASCUAL ASENSIO.

38. Hemos visto (9) las condiciones que son necesarias para que un arado pueda producir en la labor los efectos que son indispensables, y que los que se usan en España no las reunen generalmente hablan-

do: ¿Pero acaso puede creerse que una nación como la nuestra, que tantos adelantos tiene hechos en pocos años, no ha de conseguir perfeccionar esta importante máquina? ¿Puede dudarse que los arados ejecutados en nuestra patria, no tengan ninguna mejora admisible? ¿Se ha de decir en resúmen que los terrenos de España están por su naturaleza destinados á no poderse cultivar sino con los arados que inventaron los árabes. Nada de esto parece posible y sin embargo con la verdad que nos es propia vamos á decir lo que comprendemos.

39. Cuando se introduce una nueva máquina en el cultivo, el primer inconveniente es su construcción, modo de manejarla y gastos que ocasiona. El manejarla y gastos que exigen no debe ser un obstáculo, puesto que como debemos suponerle ventajas, estas lo compensan ordinariamente, sin lo cual no deben admitirse; en tal concepto ocupémonos de la construcción.

Construcción del arado nuestro, que representa la

figura 13 lámina 1.^a

40. La única dificultad que se encuentra en la construcción de nuestro arado consiste, en la manera de dar la curva á la vertedera y sentar la reja.

Reja. La primera operación que hay que hacer es determinar el ancho que ha de tener la reja, la cual se hace de un pedazo de hierro que los herreros llaman azadonil, ó de palastro de 1 centímetro de grueso; uno ú otro lo supondremos tener la forma que representa la figura 29 lámina 6.^a y que tenga desde A á B 28 centímetros y de A á C 17. El costado A B se divide en tres partes y se señala A D; el ancho D E se divide en 4 partes sean *ab*, *cd*, *ef*, de E á B se tira la línea marcada y se corta toda la parte que está puntuada; lo mismo se hace de E á *b* y de *b* á C quedando de este modo la reja preparada. Puesta encima del ayunque y dejando al aire la parte *b* E B se le hace bajar con el martillo hasta que quede pegada al costado de él, resultando, que á partir de la punta hasta *b* E forma un hueco, pues la línea E B y la A B quedarán apoyadas en el suelo de una superficie plana, por efecto de la altura que formará el costado *b* E, el cual siguiendo la línea E B hará que la parte exterior A B E se fije en el suelo y queden huecas todas las demás partes. Hecha esta operación hay que dar á la reja el principio de la curva que ha de desarrollar la vertedera y garganta del arado; para ello se pone la reja sobre el ayunque, y cojiéndola de la parte E *b* y sosteniéndola con el macho por el costado *b* B se le dan unos cuantos golpes en el cuadro que forma *c d e f*

á fin de que la parte *e f* quede encorvada, y que medida desde la superficie de la bigornia esté la mitad mas baja que *c d*; concluida de formar la reja, solo falta que el grueso del palastro en la linea *E B* esté apoyado en el suelo y que la *A B* lo esté por el ángulo interior, de lo cual resulta que todo el grueso del hierro queda como representa la fig. 30. Este grueso *o* se le hace un chaflan segun *m n* con lo que resulta afilada la reja en toda la longitud *A B*, y con abrir los ahue-ros, de cabeza embutida, que se advierten en la linea *a b* está terminada completamente la reja la cual debe acerarse con amoniaco.

Garganta. Para la construccion de la garganta se toman dos pedazos de llanta de 7 milímetros de grueso y 6 centímetros de ancho, siendo uno de 50 centímetros de largo y el otro de 55; estos dos pedazos se unen como representa la fig. 31 (siempre lámina 6.ª) disponiendo que el ángulo *b* tenga 35 grados, la parte comprendida entre *c b* y que se halla puntuada se rebaja de modo que introduciéndola por la parte *x* fig. 31 reciba la reja y quede el grueso de esta en *t* embutido en *c* fig. 31. Asi dispuesto resultará que la parte *z* de la reja figura 30 queda al costado izquierdo de lo que ha de formar la garganta en *C* fig. 31, y desde *x* á *o* á la derecha. En *z* se abre un ahujero de cabeza embutida en el cual se pone un tornillo que atraviesa hasta *x* y sale por el cuadro que aparece debajo de la linea puntuada *c* en cuyo punto se sujeta con una tuerca que queda en *x*, y embutida la cabeza en *z*; hecho esto, nuestro trabajo se presenta como aparece de la fig. 32: las líneas de puntos figuran la parte que ha quedado cubierta por el plano de la reja y el tornillo que la sujeta y de que hemos hablado ya. Asi dispuesto se toma otro pedazo de llanta de 50 centímetros de largo y tomando 10 de cada costado se empalman del modo que aparece en la lámina 3.ª fig. 8.ª y 5.ª *B C*, sujetando el empalme con tornillos de cabeza embutida en la parte izquierda del arado y dejando el tacon *D* fig. 5.ª para que con lo que eleva la reja en el costado de su corte quede la holgura que aparece debajo de *B C* de la fig. 5.ª, dejando á la vez una espiga que entra en la olambre ó abertura de la cama como aparece en *D*. En este estado se procede á dar la curva de la garganta *e d c* fig. 32 lámina 6.ª; para ello se pone sobre una tabla el arado segun se encuentra hasta ahora y asegurados de que queda la parte *e d* perfectamente á plomo, se tiende sobre este costado, y desde *c* se tira una linea recta abriendo un ángulo de 35 grados, supongamos que sea *c n*; la parte *c* tiene que llegar á *n* formando una curva suave segun aparece de la fig. 13 lámina 1.ª *o o A A*, para lo cual se fuerza la llanta á que lo verifique poniéndola en la bigornia y golpeando en *m*; las líneas de puntos supondremos ser la cur-

va ejecutada, con la cual quedará el cuerpo de arado formado y solo con la falta de la vertedera.

Vertedera. La parte mas difícil de construir es la vertedera; pero cuando se hayan de hacer muchas puede vaciarse un molde en hierro fundido con lo cual se les da la curva con prontitud y regularidad.

Para la vertedera se toma un pedazo de chapa de 6 milímetros de grueso y en ella se marca la figura 33 de la cual debe tener de a á b 47, centímetros, de c á d 27, y de m á z 32 centímetros. La parte de d á f debe ser igual á $l x d$ figura 32, con la cual debe ajustar al tope.

Para fijar la vertedera en la garganta se hacen en esta los ahujeros $n n n$ que en ella se advierten, segun las mismas letras de las líneas puntuadas, haciendo en D , fig. 32, un chaflan y otro en $b f$, fig. 33, los cuales al presentar la vertedera en la parte D ajusten las partes $d f b$ de la fig. 33 con las $l x d D$ fig. 32 y los ahujeros $n n n$ de ambas se correspondan, asi dispuesto hay que poner un pedazo de chapa en la parte inferior de la vertedera sujeto con redoblones en e fig. 33, este pedazo corresponde á la parte inferior de la reja en e fig. 32 y los ahujeros que allí se advierten sirven para pasar dos tornillos, cuya cabeza debe quedar embutida por la parte exterior y sujetos con tuercas en la inferior; la vertedera se sujeta á la garganta con redoblones pasados por los puntos $n n n$ de ambas figuras, y al forzar la vertedera para que tome la direccion de la garganta por los redoblones, toma la direccion de la curva de la reja y queda medio arreglada. La parte e fig. 33 quedará mas avanzada que lo que debe estar, y para que quede en su lugar se toma una regla, y si se sale de la recta que debe formar con el ángulo l fig. 33 la parte $c d$ fig. 32, se dan unos martillazos en $D D$ con lo cual se arrima hácia el dental, y queda la parte comprendida desde l á b fig. 32 fuera de la vertedera; esta en la parte $a b$ debe estar en línea recta y sujeta por b en la garganta y por a separada de la cama lo que exija la prueba siguiente: tomando una regla se pone sobre la superficie de la vertedera en sentido horizontal y debe correr sin dejar hueco alguno en toda la estension de la reja y vertedera. Construido el cuerpo de arado completamente se procede á hacer la cama.

Construccion de la cama. La cama es la parte que recibe el cuerpo del arado por la parte $H O$ fig. 13 lámina 1.^a Su construccion es la misma que la de los arados ordinarios B fig. 1.^a lámina 2.^a; con la diferencia que la parte superior de la garganta teniendo que atravesarla y que el ahujero p fig. 32 la sostenga por un tornillo que se asegura en la madera segun se advierte en las figs. 13 lámina 1.^a y 4 y 5 lámina 3.^a, hay necesidad de hacerla encorvarse hasta que atravesando la garganta en O fig. 13 lámina 1.^a caiga la cama sobre el tornillo; para

introducir el dental H en la abertura de la cama ú olambre, y la garganta en la parte O; para esto es necesario destornillar el empalme R y despues de introducida la garganta, se hace lo mismo con el dental y se atornilla otra vez el empalme; nada decimos del pescuño y esteva pues se comprende que en este arado se hacen como para los demas; pasemos al timon.

Construccion del timon segun está representado en la figura 15, lámina 1.ª La construccion del timon debe ser fundado en los principios que hemos establecido (12), para ello se sienta en el suelo el arado y se forma el empalme con la cama segun aparece en O, es decir, haciendo una mortaja en la parte superior del timon se embute en él la cama que se sujeta con dos belortas segun se ve en las figuras 4 y 5, lámina 3 y 15, lámina 1.ª; para determinar la direccion del trozo de timon O P, figura 15 de dicha última lámina: se establece que debe estar en línea paralela á el asiento del arado; el punto P ó corte del primer trozo del timon se determina, fijando el extremo de una regla en el tacon H, y dirigiendo el otro á la altura en que esté el barzon del yugo del ganado para que ha de servir, supongamos que sea Y, en el sitio de intercepcion de la regla con el primer trozo del timon se fija el eje P, y se corta dicho trozo de modo que quede fuerza á la cabeza para recibir la chapa de hierro que se advierte en la figura, formando de hierro el regulador x, despues que se ha puesto la punta del timon á la altura que requiere, se fija por un tornillo y tuerca para que quede fijo: de este modo el ángulo de tiro es variable y el arado puede servir para toda clase de ganado, y se puede graduar la labor por los labijeros y regulador á la vez ó por cada uno separadamente,

Quando la construccion del timon debe ser como representan la figura 2.ª lámina 2.ª, y la 4 fig. 3.ª la construccion difiere, pues se corta el primer trozo del timon en pico de flauta segun aparece en dichas figuras; esta forma recomendamos su uso en toda clase de arados, pues á todos conviene.

La madera mas apropósito para la construccion de los timones es la de álamo negro, pues con menos grueso resiste mejor.

Asi descrita la construccion de nuestro arado creemos que podrá cualquiera hacerlo, y solo nos resta decir que para construirlo con mas facilidad debe hacerse primero un modelo de cada una de sus partes, empleando para ello chapa delgada con lo cual se pueden advertir las mayores dificultades y tener un guia que nos dirija.

La cuchilla. La cuchilla S O fig. 15 lám. 1.ª y A' fig. 4.ª, lám. 3.ª se puede construir recta como en la última, ó curva como en la primera, en ambos casos su posicion se determina sentándola en el costado iz-

quierdo del timon y fijándola por el tornillo de presion A fig. 5, lámina 3; pero haciendo que la punta esté delante de la reja á distancia de 6 ú 8 centímetros.

Composiciones y conservacion del arado descrito. Nuestro arado asi como todos los de una vertedera necesitan calzar la reja, cuando son como la del que nos ocupa de hierro dulce, en la parte AB fig. 32, lámina 6.^a y el tacon H fig. 13, lámina 1.^a Las calzaduras son necesarias con mas frecuencia que los tacones, estos son necesarios cada año, cuando las primeras duran uno ó mas meses segun la calidad del terreno y uso que del arado se hace. En terrenos normales duran dos meses, pues como gasta en toda la longitud *bc* fig. 32 no se usa tan pronto como las ordinarias que marchando en un plano inclinado se gasta la punta con la mayor facilidad, y hay que aguzarla y calzarla con frecuencia

La construccion de los arados, fig. 1.^a y 2.^a lám. 2.^a siendo bien conocida asi como la de las fig. 1.^a y 4.^a, lám. 1.^a y las 2.^a, 3.^a 7.^a y 8.^a lám. 6.^a nada diremos de ellos, y solo cuando tratemos del trabajo útil que pueden producir haremos algunas observaciones de las mejoras que pueden admitir; ahora ocupémonos de la construccion del arado de desmontar ó roturar, fig. 3.^a lám. 1.^a

41. *Construccion del arado de roturar, fig. 3.^a, lám. 1.^a* La construccion de este arado es fácil y solo se reduce á formar la curva ND la cual tiene de una pieza toda la parte que compone el cuerpo de arado, la reja que se presenta por ABCD' que es recibida por la parte plana y sujeta por dos tornillos de cabeza embutida que pasan por EE'; por E' pasa una barreta que se sujeta en N y recibe por un juego de visagras las vertederas y la telera que forma filo en la garganta. Las vertederas son planas y solo tienen una pequeña curvatura en la parte superior, su abertura se gradua por las varillas R que se fijan en la esteva por una clavija. La esteva está sujeta á la cama por una abertura y el pescuño segun se advierte por las líneas puntuadas. Este arado asi como el de la fig. 13 lámina 1.^a y los de la lámina 2.^a y 3.^a son de invencion nuestra, y aunque el Sr. Asensio dice se parece al suyo fig. 1.^a de la lámina 1.^a, con la simple inspeccion de la fig. 1.^a y 2.^a se advierte que no hay tal cosa.

El arado fig. 2.^a lámina 1.^a tiene una forma elegante y parece que su autor quiso imitar el sistema de graduador que aparece en la figura 13. No sabemos á punto fijo á quien pertenece, pues su dibujo lo hemos tomado en una hacienda de las inmediaciones de Madrid donde han tenido que dejar de servirse de él por los defectos que en su lugar manifestaremos. Ocupémonos ahora de su construccion.

42. *Construcción del arado fig. 2.^a lámina 1.^a* La construcción de la reja de este arado en nada difiere de las ordinarias, solo sus dimensiones son mayores, y en lugar de ser plana en la parte superior tiene un filo que corresponde al de la telera: sus dimensiones son 45 centímetros en cada costado A' B'', C' B''; 21 de ancha en A' C', y 42 de largo el escodo. Sentada en el dental resulta con una inclinación tal que la base del triángulo Q P O tiene 15 centímetros de ancha ó sea de O á Q 15 centímetros: la punta B'' tiene dos centímetros de ancha.

Cama. La cama está formada de una llanta que tiene 15 milímetros de gruesa y 6 centímetros de ancha; la línea A K' tiene de largo 1 metro 35 centímetros, y la altura de la telera desde P á B es de 25 centímetros. Con estas dimensiones se debe trazar en una tabla ó suelo cuya superficie sea tersa, la curva de la cama, cuya operación se hace poniendo la llanta de modo que su ancho mire á los costados y el grueso aparezca formando A B M R. Nada fácil es hacer dar esta vuelta á la llanta ni sus resultados ventajosos para la solidez del arado de lo cual nos ocuparemos despues.

Telera. La telera tiene la misma construcción que la del arado representado en la fig. 1.^a y como aquella se sujeta por una tuerca en la cama y en la reja por una mortaja; las vertederas están sostenidas por la varilla B que atraviesa un juego de visagras, la reja en P y la cama en B, en cuyo punto la sujeta una tuerca. Al colocar la esteva y pescaño quedan definitivamente sujetas las vertederas y telera, por efecto de la sujeción de la reja. El graduador K es del mismo sistema que hemos descrito en nuestro arado fig. 13 con la diferencia de estar invertido, es decir en el nuestro el graduador está en la parte delantera del timon y en el de la fig. 2.^a en la cama.

Vertederas. Las vertederas de este arado son de la misma construcción que las del nuestro fig. 3.^a, sin embargo que en ellas se advierte una inclinación en la parte inferior A P, por efecto de que alzando el dental y escodo de la reja las vertederas mas de lo que es necesario para que no rocen en el suelo, tienen que bajar por la parte A todo lo que impide la P para que estén en algun tanto medio bien. La abertura de las vertederas es en su máximum de 40 centímetros y el mínimum 24: de esto resulta el grave defecto que veremos despues.

43. *Construcción del arado representado en la lámina 4.^a* Este arado introducido en España segun hemos visto por el Sr. Reinoso, ya conocemos su construcción y uso, por lo que nada diremos de ellas, y solo en el párrafo correspondiente nos haremos cargo como de los demás, de su solidez, ventajas é inconvenientes, etc., que presentan para el cultivo.

44. El arado de Herrarte, figuras 16 á 22, lám. 6.^a es sumamente bueno, y aunque es conocido en Castilla y se sirve de él con grandes ventajas el señor marqués de Montevirgen (1), por efecto de algunas modificaciones que en él ha hecho: el no haber encontrado su descripción sino en las memorias de la sociedad económica de Valladolid, nos prueba que su uso no se ha generalizado tanto como debía esperar, así por las buenas aplicaciones que tiene como por la época en que fué conocido (en 1820). Nosotros solo hemos visto en nuestros viajes alguno que otro arado de estos en Castilla la Vieja, y completo como se representa en la lámina 6.^a en ninguna parte. Para que nuestros labradores lo conozcan y hagan las aplicaciones que merece, nada mejor podemos hacer que transmitir íntegro el informe que dió de él en 1820 la Sociedad económica de Valladolid, al cual hemos añadido alguna que otra letra á las figuras con objeto de hacer las esplicaciones que creemos útiles.

Informe de la comision de la sociedad económica de Valladolid sobre el arado de D. Andrés Herrarte.

1.^o Encargado por nuestra real sociedad de examinar el arado que presentó al cuerpo patriótico el socio de mérito Don Andrés Herrarte, practiqué algunos ensayos durante mi permanencia en Valladolid, mas siéndome preciso regresar á Madrid, y no pareciéndome suficientes los esperimentos que por entonces puede verificar, hube de reservar para mas adelante el estender el informe que se me pidió, encargando al inventor me remitiese un arado á esta corte para que con mas detencion y nuevas observaciones pudiese informar sobre su mérito. Hizolo así el inventor, y asociándome en seguida con nuestro consocio Don Antonio Sandalio de Arias, quien ya tenia dado á conocer el invento de Herrarte, aunque no como en el dia se nos presenta, publicándole con elogio en el tomo primero de la segunda edicion de sus lecciones de agricultura, practicamos juntos las mas esquisitas diligencias para comprobar de nuevo sus ventajas, y de sus resultas pasamos á informar cuanto se nos ofrece y parece sobre el particular que la sociedad tuvo á bien confiarme, presentando primero la descripción del instrumento para deducir despues sus ventajas.

2.^o El arado sometido á la censura de la sociedad por el citado

(1) Si todos nuestros grandes propietarios pusiesen el especial cuidado que el señor marqués de Montevirgen tiene en mejorar y adelantar la agricultura, seguros estamos que esta variaria de aspecto bien pronto.

Herrarte, no es otro que el arado timonero comun de España, con ciertas modificaciones y adiciones interesantísimas en su construcción. Una de estas consiste en haber colocado el tornillo A en la primera de las abrazaderas que unen y aseguran el timon y la cama, cuya pieza tiene cierta holgura para que pueda desviarse del timon la estremidad superior de la cama á introducir entre esta y el timon la cuña B, el tornillo que entra á rosca en la misma abrazadera, lo asegura todo y facilita el abrir ó cerrar el ángulo que forma el dental con la línea de tiro, lográndose por este medio que sin prolongar ni acortar esta línea mas que lo justo, se asiente completamente el arado, cale cuanto se necesite y jamás pique de punta, ó vaya picon como dicen los labradores: modificacion que, aunque sencillísima en sí misma, es no obstante de tanta importancia cuanto que por ella se puede hacer, siempre y con toda yunta, la labor que ganado ni el quintero, y sin destruir el instrumento, como sucede en el dia.

3.º Otra de las variaciones de la mayor importancia que el genio fecundísimo de Herrarte ha introducido en su arado consiste en la combinación de la reja: vista por sí sola y sin sus apéndices esta pieza no se diferencia de las rejas comunes, si se exceptúa el ser de menos peso y el estar infinitamente mejor trabajada que cuantas se gastan en todos los arados del reino, pues además del mérito, tan conocido como sobresaliente, de Herrarte para manejar y elaborar el hierro, pone á sus rejas la cantidad de acero que necesitan, no solo para que hagan mas y mejor labor, si no tambien para que dure mucho tiempo sin necesidad de calzarlas ni aguzarlas, y que tengan asimismo la mayor solidez y resistencia para vencer los obstáculos que se les opongan en las labores á que se destinan.

4.º Guiado el autor por los mas sanos principios de la física, conoció desde luego que las rejas comunes de nuestros arados no podian jamás hacer una labor cual corresponde para obtener buenas cosechas, que con ellas se quedan la mayor parte de las yerbas y raices sin destruir, y que el terreno por mas cuidado que se ponga en ararle quedará siempre mal labrado. Para vencer tantos obstáculos, y proporcionar los alivios que reclaman las penosas cuanto interesantes faenas del labrador, pensó en añadir á la reja que construia, dos piezas figura 20 y 21 ó 22 que colocadas y aseguradas de tal modo, que siendo enteramente distintas é independientes entre sí, formasen un todo homogéneo por la sencillez y firmeza de su ensamblage, surtiendo el efecto que deseaba, tal en fin, que ni variasen esencialmente la forma del arado, ni aumentase mucho su coste, y fuese tan fácil su construcción y manejo como lo es en el dia.

5.º Cuales hayan sido los desvelos, las incomodidades y gastos que debe haber empleado este honrado y laborioso artista para conseguir su intento, lo calculará la sociedad que conoce cuán difícil es hallar semejantes combinaciones bajo de tanta sencillez. La comisión por su parte no puede menos de confesar, que habrán sido muchísimos los afanes, vigiliias y disgustos empleados por el autor en esta obra, que por fortuna han sido coronados con resultados felices.

6.º Con efecto, nuestro Herrarte ha añadido á la reja comun del arado timonero una especie de cuchillo corvo ó en forma de podon fig. 20 que colocado verticalmente en el lomo ó parte superior de la misma reja H fig. 16, asegurándole á ésta por medio de un chapetero puesto como á la mitad de la longitud del propio cuchillo por su canto inferior *a* fig. 20 de modo que atraviesa la reja de parte á parte por una mortaja que tiene abierta, y cuya espiga sirve tambien para sujetar la segunda pieza ó sean las aletas fig. 21 ó 22 de que vamos á hablar.

7.º Esta pieza es plana y bastantemente delgada, pero amalgamada con acero, bien batida y templada: su figura es acorazonada, y la faltan unos segmentos á los lados para que formen dos aletas ó especies de cuchillos reunidos por su base y algo encorvados en la parte mas ancha, de suerte que su parte cóncava y cortante se presente en la direccion del tiro cuando se le haya sujetado á la reja y puesto en el arado: su colocacion es en el plano inferior de la reja fig. 18, asegurada á la misma por medio del chapetero que baja desde el cuchillo vertical, pero descansando, digámoslo así, sobre el dental, y apoyándose en el centro de la reja por el pasado *b* fig. 18, sobresalen por los costados las aletas ó cuchillas como unos seis dedos por cada lado, las cuales al paso que la punta de la reja rompe la tierra, cortan las raices y conmueven el terreno que media entre uno y otro surco, dejándolo todo removido hasta donde ellas alcanzan; arruinan las yerbas que encuentran y predisponen la tierra para que las orejeras la volteen con facilidad.

8.º En la misma parte inferior de la reja, precisamente en aquel punto en que empieza á adelgazarse para formar la punta ó clavo, como le nombran los labradores, coloca Herrarte una pieza corta y con la disposicion necesaria para que abrace la punta del dental que entra enchufada en este punto D D, fig. 16 y 19 y queda sujeta en la cavidad ó hueco que forman la mencionada pieza y la reja misma, por cuyo medio se consigue preservar la madera del roce continuado que sufre en esta parte al tiempo de labrar la tierra, facilitar su introduccion en el surco y asegurar extraordinariamente la reja, la cual á be-

neficio de dicha pieza llamada *guarda-dental*, trabaja menos en la cola ó escodo donde la abrazan la esteba y el pescuño.

9.º El dental del arado construido por Herrarte, es algo menos grueso que el de los arados comunes, y hemos observado que con el mayor acierto ha disminuido un poco los hombros ó partes laterales de esta pieza, dejándola mas espedita para ejecutar las labores, pues disminuye los fuertes rozamientos que sufren los dentales comunes en esta parte, segun lo haremos ver en otro lugar de este informe.

10. Tal es la descripcion que hemos creido deber presentar anticipadamente del arado que nos ocupa: vamos ahora á manifestar sus ventajas apoyadas en la esperiencia, y deducidas tambien de la comparacion que haremos de las piezas que constituyen el de Herrarte con las que forman nuestro arado comun.

11. La sociedad conoce que la principal y mas esencial de un arado consiste en que se introduzca con facilidad en la tierra todo aquello que se necesite ó pueda convenir al labrador, á proporcion de la fuerza de la yunta que ha de tirar de él; y será mejor aquel que sin necesidad de grandes esfuerzos abra el surco mas profundo igual y bien calado. Esta circunstancia, depende principalmente de la abertura del ángulo que forman el dental y la cama, ó lo que es lo mismo, las líneas que parten desde la punta de la reja á su escodo ó cola, y la que viene dirigida desde el extremo superior del timon, ó sea el punto de apoyo, á la parte interior de la misma cama en donde se ensamblan las dos piezas; abertura que en nuestros arados timoneros jamás se ha fijado como conviene, y por lo mismo se observa que unos arados salen buenos y otros inservibles, no obstante que los quinteros toman varias medidas para arreglarlos á la alzada, especie y facultades de su yunta, á la calidad y estado de la tierra y á la labor que van á ejecutar.

12. Los artifices que construyen nuestros arados proceden sin reglas ni medidas exactas haciéndoles por pura práctica y enteramente á ojo de buen cubero, como suele decirse: de aquí provienen las malas labores, que las yuntas y quinteros se fatiguen demasiado, y que aun así no puedan introducir las rejas en la tierra, ni menos manejarlos con desahogo. El arado bien construido debe empeñarse por si solo en la rotura del terreno sin necesidad de los esfuerzos del labrador; y solo sabiendo combinar debidamente la abertura del mencionado ángulo, la longitud de la palanca y los puntos de resistencia, rozamiento y potencia se podrán desvanecer las dificultades que se oponen á la perfeccion del instrumento y á la buena labor.

13. En el concepto de la comision, Herrarte ha vencido tantas y

tan grandes dificultades, pues con la feliz ocurrencia de colocar en la abrazadera el tornillo de que antes se hizo mencion, consigue que sea cualquiera la abertura que el artifice dé al ángulo que forman en su union el dental y la cama, póngase el punto de apoyo y la línea de tiro mas ó menos bien colocados, y dése al timon la longitud que se quiera; si el arado lleva el mencionado tornillo, el labrador le arregla con facilidad y prontitud en el acto de empezar la besana, le gradúa segun conviene á las fuerzas y alzada de la yunta, á la calidad y estado de la tierra y á la especie de labor que va á ejecutar. Para ello no necesita mas que determinar primero la longitud del tiro, arreglándose, como se ha dicho, al tamaño de las bestias y á la dureza y demás circunstancias del terreno, y despues por medio del tornillo abrir ó cerrar lo que convenga el ángulo de la cama hasta que el dental quede perfectamente sentado en la tierra, de modo que calando la reja hasta el punto que se desea ó puede calar prudentemente, marche el arado con todo desahogo en direccion horizontal, y nunca tan oblicuo que vaya picon. En los arados comunes nada de esto se puede lograr de un modo exacto y permanente como lo saben muy bien los labradores; pero en el que Herrarte ha presentado á la censura de la Sociedad, se halla enteramente desvanecido uno de los mayores defectos de que adolece el arado timonero. Solo este paso verdaderamente agigantado que ha dado Herrarte le hacen digno de la estimacion pública, pues en sentir de la comision, con él ha conseguido disminuir notablemente la resistencia, hacer por consiguiente menores los esfuerzos de las yuntas, y calar mucho mas en la tierra que con los arados comunes.

14. La igualdad de fuerzas y el paso lento de las yuntas contribuye muchísimo á la buena labor, y por consiguiente si las fuerzas de los ganados son desiguales, si marchan con celeridad, ó si andan escaravageando como lo acostumbran las mulas, no habrá arado bueno, y aun el de Herrarte, aunque siempre mejor que todos los de su especie, tendrá la misma suerte que el comun de nuestras provincias. Si nuestro arado timonero se construyera con la inteligencia que corresponde bajo las reglas de mecánica, propias para su graduacion y combinacion de fuerzas, y si jamás se hubieran conocido las mulas en la labranza, seguro es que los barbechos serian mejores, las cosechas mas abundantes y los gastos que se invierten en sacar raices y limpiar la maleza de las tierras quedaria á favor del labrador como felizmente se conseguirá, ya por medio de las combinaciones y acertadas medidas que ha sabido poner en práctica el referido Herrarte, construyendo una reja que acompañada de los epéndices que dejamos descritos, ofrece al labrador despreocupado que la adopte las ventajas mas

considerables, tanto en la labor y economía de gastos, cuanto en el aumento de frutos que es capaz de producir nuestro feracísimo terreno cuando se labra, se limpia, se abona y se siembra con inteligencia.

15. Asi es con efecto: el simple cotejo que cada uno puede hacer de la reja inventada por Herrarte, y las que se usan comunmente en nuestro arado, demostrará con la mayor evidencia las ventajas que la primera puede proporcionar á la labranza, al paso que la segunda carece de la perfeccion necesaria para verificar una buena labor. Las rejas de nuestro arado, ya sean de cubillo, ó ya tengan escobo ó cola para asegurarlas, forman una especie de hierro de lanza, y sus hombros jamás sobresalen poco ni mucho del grueso ó ancho del medio del dental, no tiene corte por sus lados, y carecen hasta de buena forma y material, de donde resulta que no puede romper mas terreno que aquello poco que alcanza en su mayor anchura, siendo una grosera preocupacion el creer que las orejeras rompen la tierra, pues todos saben que estas piezas no sirven mas que para voltear la que levantó ó removi6 la reja. Por esto vemos constantemente que el arado se empina, se levanta hácia la superficie, y aun se echa fuera de la tierra al tiempo de labrarla, en lugar de introducirse con suavidad hasta el punto que debe; y solo cargándose el gañan sobre la esteva, y muchas veces sobre el pescuño ó en el hueco que queda entre la esteva y la cama, puede hacerle calar é introducirse en el terreno para removerlo: esfuerzos superiores á los que debe y puede emplear el quintero, y mas superiores todavia á las fuerzas de los animales de tiro, pues ni uno ni otros pueden emplearlos por mucho tiempo, y de ningun modo todo el dia. La graduacion del ángulo por medio del tornillo, indicada poco antes, remedia en gran parte este terrible inconveniente; pero las aletas de la reja inventada por el artista de Valladolid, acaban de dar la última mano á la perfeccion de su arado. Esta reja arreglada en sus gruesos y proporciones con la mayor exactitud, marcha por el surco con una suavidad estremada, rompe la tierra sin necesidad de grande esfuerzo, y la penetra segun la voluntad del gañan. Sus dos aletas no solo contribuyen á asegurarla para que guarden sus planos la horizontalidad debida, sino que al mismo tiempo van rompiendo por grados todo aquello á que no alcanzó el cuerpo de la reja propiamente dicha, y de este modo pueden producir todo su efecto las orejeras: cortan tambien cuantas raices y malas yerbas se les presentan delante, y causan un terrible destrozo en los terrenos empra-decidos: de modo que en dando una vuelta yunta ó junta á cualquiera tierra con esta reja, puede estar seguro el labrador de que no queda mala ni raiz que no esté cortada, lomo, loba ó entresurco que no esté

removido, ni parte alguna del terreno que no haya mudado de sitio.

16. Así lo ha visto la comision en las pruebas que con el mencionado arado ha practicado en diversos parages y por diversas manos. En la quinta que tiene el Excmo. señor Marqués de Cerralbo en el término de la villa de Canillejas, á una legua de Madrid, se metió el arado en una tierra arcillosa sumamente empradecida y dura, en términos de que los arados comunes del país apenas podian arañarla; y tirado por el par de bueyes mas débil de todos los de aquella labranza, rompió el cespced con la mayor facilidad y desahogo, y en los seis dias que duraron las pruebas comparativas se advirtieron constantemente las ventajas que quedan indicadas en el presente informe, causando la mas grata admiracion, no solo á los comisionados, sino tambien al mismo Excmo. señor Marqués, al mariscal de campo de los reales ejércitos D. Fernando Gomez de Butron, y á varios labradores y vecinos de la propia villa de Canillejas que quedaron sorprendidos al ver reunidas en este instrumento rural la sencillez, el fácil manejo, la seguridad, duracion y combinacion de fuerzas, de modo que se presentan en él vencidas casi todas las dificultades que ofrece nuestro arado, y corregidas en gran parte las imperfecciones que hasta aquí afeaban el precioso instrumento de la labranza que describieron Virgilio, Caton, Plinio y otros.

17. La comision no puede menos de manifestar que si en todos los tiempos y en todas las naciones del mundo se ha mirado como una ocupacion digna de los sábios el proporcionar á los labradores los medios de aliviarles en sus penosas quanto interesantes fatigas, el arado ha debido ser el objeto predilecto de sus meditaciones y estudio, como que es el mas precioso é interesante de los instrumentos rurales. A él son debidos los productos de la agricultura, y la disminucion que el labrador encuentra en las espensas del cultivo; pues es claro que si el arado no facilitase tanto los medios de labrar una estension tan considerable de tierra, escasearian los frutos, faltarian las subsistencias y disminuiria la poblacion. El arado, en fin, ahorrando un crecido número de brazos que pueden emplearse en las artes, comercio, milicia, navegacion y otras ocupaciones, es el que sostiene la prosperidad, la abundancia, la fuerza y la gloria de las naciones cultas, y es por lo mismo el que merece las atenciones y estudio de los cuerpos patrióticos.

18. Esto no obstante, es preciso confesar, y no sin rubor, que tanto los mecánicos españoles, quanto los viageros, las sociedades y los sábios de nuestra nacion, se han descuidado enteramente de perfeccionar el arado timonero, y hasta ahora no tenemos noticia de que

ninguno se haya tomado la pena de calcularle, fijar de un modo exacto las proporciones de todas y cada una de sus piezas, la forma que deben guardar, y la colocacion ordenada de estas mismas piezas para que surtan todos los efectos que se apetecen. En Italia, Alemania, Francia é Inglaterra, no han cesado de trabajar sobre este punto, y aunque todavía no han podido inventar un arado completamente bueno y adaptable para todas las labores y terrenos segun su sistema agrónomico, son sin embargo laudables los medios que han empleado para conseguirlo. ¿Qué ventajas no han producido á sus respectivos paises el arado Piamontés, el Boloñés, el Escocés de Small, el Francés de Brie, el reformado ó modificado por el presidente de los Estados-Unidos de América, Mr. Jefferson, y otros muchos que tienen los Ingleses, Franceses, etc.? Nosotros usamos aun el arado que usaron los romanos, sin haber hecho en él variacion ni alteracion que merezca considerarse, y por lo mismo puede decirse con verdad que nada se ha practicado hasta ahora para mejorarle.

19. La comision no se detendrá en este momento á examinar ni á describir uno por uno todos los arados que se conocen en el dia fuera de la península porque lo cree inoportuno, ni menos entrará en el pormenor de las causas que pueden haber influido para no haberse generalizado entre nosotros ninguno de los inventados, variados ó modificados en el extranjero, aunque se han traído algunos ya por las corporaciones patrióticas, y ya por varios particulares celosos y amantes de la prosperidad de su nacion; pues cualquiera conocerá que la complicacion en el mecanismo de aquellos instrumentos aratorios, su excesivo coste, y la preocupacion y horror con que miran nuestros labradores todo lo que es nuevo para ellos, es muy bastante para que jamás se generalicen semejantes inventos. Por otra parte, no es tampoco la fortuna de nuestros agrónomos tan aventajada que les permita tener en sus casas los almacenes de máquinas é instrumentos rurales que comunmente tienen los labradores Ingleses, Alemanes, Italianos y Franceses, los cuales acostumbran usar de un arado particular y distinto por cada labor y para cada especie de terreno. En España, por el contrario, no se hace uso mas que de uno solo para todas las tierras y labores; porque, además de las consideraciones espuestas, saben nuestros buenos agrónomos que tanto por la sencillez y fácil manejo de este instrumento, como por el poco coste, y las buenas labores que es capaz de producir cuando se construye bien y se le amarra á un buen par de bueyes, en lugar de un mal par de mulas, como por desgracia sucede generalmente en el dia, desempeña su objeto; y así no es extraño que se les encuentre tan bien hallados con el arado ti-

monero que recibieron de sus mayores, aunque conocen que necesitaba de las reformas ó correcciones que en él ha hecho el benemérito Herrarte.

20. Los arados comunes, tales como se usan en el dia, tienen varios defectos de construccion, segun lo hemos procurado demostrar, pues carecen los artistas de aquellos datos que son indispensables para hacerlos, á saber: de medidas exactas, combinacion y colocacion arreglada de sus piezas, cálculo de la resistencia media que ofrece en el acto de labrar la tierra, disminucion de frotaciones, y en suma del lugar fijo en que deben colocar el punto de apoyo que es cabalmente en donde se aplica la potencia. Herrarte, por el contrario, ha presumido que los principios que deben regir para la construccion de un buen arado timonero, no es solo que las piezas de que consta y sirven para romper ó remover la tierra sean de madera dura, lisas, de proporcionadas dimensiones y bien ajustadas para disminuir el rozamiento y compresion, si no que el ángulo que forma el dental con la cama, guarde aquella proporcion debida para que el arado pueda introducirse en la tierra con suavidad, empenándose en la labor sin necesidad de los esfuerzos del gañan, proporcion que podrá hallarse entre los diez y ocho á veinte y cinco grados, segun la especie y alzada del ganado de que se haga uso; que el punto de apoyo que se halla en el yugo sobre el *barzón* ó *sortijon*, fijo precisamente en el *lavigero* ó *clavigero*, esté en linea recta con el punto de resistencia, el cual existe tanto en la punta como en toda la longitud de la reja y en las partes laterales del dental; y por último que la distancia á que se coloque la potencia, guarde la debida proporcion con el punto de resistencia, tanto para conservar la horizontalidad que corresponde, cuanto para economizar los esfuerzos de la yunta sin perder nada de la buena labor. Si se alarga mucho la linea de tiro, es necesario mayores esfuerzos para labrar la tierra; el arado vá puntero y el gañan apénas puede sujetarle ni dirigirle.

21. El autor de las modificaciones hechas en el instrumento sobre que informamos, ha sabido combinar su arado de tal modo que por el tornillo de la cama hace desaparecer la falta de cálculo y de medidas proporcionales con que construyen los arados los aperadores y artistas por las aletas y cuchillo de la reja ha disminuido extraordinariamente la resistencia, y haciendo mas fácil y sencillo el manejo del arado timonero, ha proporcionado los medios de ahorrar una gran parte de las espensas del cultivo, así por la buena labor que ejecuta, como porque destruyendo enteramente las malas yerbas que abundan en las tierras, economiza los gastos que se emplean en sacarlas para espurgar los terrenos de maleza.

22. La comision se persuade, que cualquiera conocerá sin necesidad de advertirlo, que para las labores de aricar, rejar y demás que se dan entre los panes y otras plantas, se han de quitar las aletas y el cuchillo que acompañan á la reja, dejando sola esta y las orejeras del arado, pues bien puede conocerse que aquellas piezas se destinan únicamente para labrar el terreno y limpiarle de toda yerba nociva, y por lo mismo nunca podrán meterse entre sembrados porque cortarían las plantas útiles: así es que teniendo presentes todas estas consideraciones el autor, y queriendo que sus arados fuesen útiles para todas las labores en general, lo dispuso de modo que se quiten y pongan con facilidad las piezas que acompañan á la reja de su invencion: precision en verdad demasiado atendible para que nosotros dejásemos de hacer de ella el mérito que corresponde. Esto no obstante, la comision desearia que el Sr. Herrarte acompañase á su arado, tal como hoy nos le presenta, ademas de la pieza de aletas-curvas, fig. 21, que hemos descrito, otra que las tuviese casi rectas y de menor estension, figura 22, destinada únicamente para colocarla en la reja al tiempo de alzar ó roturar las tierras, y hecho esto quitarla y colocar la otra para las siguientes labores: así creemos que se completaria enteramente la feliz invencion que hemos examinado (1). Por todo lo cual cree la comision que la Sociedad debe emplear todo su influjo y facultades á favor del honrado, hábil y laborioso artista D. Andrés Herrarte; y en atencion á que su invento cede en beneficio del labrador y de la agricultura, á quien proporcionará ventajas incalculables luego que se generalice y estienda, considera precisa la impresion y publicacion de una memoria descriptiva que acompañada de su lámina correspondiente y de cuantos documentos, certificaciones, datos y noticias haya sobre los resultados que puedan haber tenido los ensayos hechos hasta el dia, tanto en esta corte y sus inmediaciones, quanto en esa ciudad y su distrito, lleve por todas partes la noticia de tan útil instrumento, acordando, si pareciere conveniente al cuerpo patriótico, la mas enérgica recomendacion de este artista á la superioridad, á fin de que S. M. se digne atenderle y premiarle como fuere de su soberano agrado, sin perjuicio de considerarle acreedor al premio publicado en los años de 1816 y 17, ú otro que la sociedad considere justo. De este modo se estimulará mas y mas cada dia la aplicacion y el talento que tan acreditado tiene este artista: su prosperidad será el incentivo mas vehemente y justo de los demas, y la patria cogera el fruto de los talentos bien

(1) Convencido el inventor de la probabilidad de sus ventajas, pasó inmediatamente á construirla, y en los ensayos se ha visto corresponder cumplidamente á lo que se prometia la comision, cuya pieza se demuestra en la fig. 22.

dirigidos que trabajan constantemente en el bien y prosperidad del Estado.

Tal es el dictámen de la comision , que somete con gusto á la superior ilustracion y luces de la Sociedad , quien en su vista resolverá lo mas acertado.

Madrid 7 de enero de 1820.—Castor Garcia de Castro.—Antonio Sandalio de Arias.

ACUERDO DE LA REAL SOCIEDAD.

—

Junta de 18 de enero de 1820.

La Sociedad se conforma con el dictámen de la comision en todas sus partes ; y dándola gracias por su trabajo , la autoriza para la impresion y publicacion de este papel y demás que puedan reunirse útiles al objeto , de que certifico. —Berdonces , secretario.

Estracto de los informes dados á la sociedad por las personas que han usado el arado de Herrarte.

Por documentos presentados por el autor , sacados de los pueblos de Mucientes , Olmos de Esgueva , y Zaratan , en las cercanias de Valladolid , consta que á corta diferencia van conformes estos labradores en reconocerle como muy ventajoso para las roturas y demás labores , asegurando la facilidad con que desarraiga y corta las malas yerbas , lo mucho que profundiza y mueve la tierra sin fatiga del ganado y con comodidad del gañan , y otras ventajas de conocida utilidad que no se hallan en los arados comunes , cuyos elogios dados por los mismos cultivadores , coinciden con los informes siguientes :

D. Miguel Viñé , beneficiado de la villa de Olmos de Esgueva , á tres leguas de Valladolid , con fecha de 18 de febrero , dice : « Las ventajas del arado de Herrarte son tan conocidas , que con siete que le he comprado hago todas mis labores. Sirve para toda labor , y he experimentado que anda con todo desahogo sacando las raices de mielga de cinco cuartas de largas , los quebranta-arados de media vara , las gatuñas , cardos lechares y otras , sin quedar á las tres vueltas maleza alguna , por cuyo beneficio se ahorra un dineral , pues yo no he metido en toda mi senara ni un azadon , lo que ha admirado á todos , y mis sembrados sobresalen á todos los de aquí y sus cercanias en frondosidad y limpieza.

Además de esto, los cuchillos parten tambien el terron, y evitan que el arado salte y que se malrote una labranza, como sucede con los otros arados, que levantando terrones corpulentos, dan brincos y se pican las mulas ó se despedazan los bueyes. Para la primera vuelta ó rotura se deben usar sin orejas, como lo he experimentado, por lo que yo ya no usaré jamás de otros arados que los de Herrarte. »

D. Vicente Taracena, administrador del Excmo. Sr. Duque del Infantado, en su hacienda de Chamartin, distante una legua de Madrid, con fecha de 20 de febrero dice: « hace doce dias que estoy usando los arados reformados, y segun la esplicacion de los que trabajan con ellos, tienen las ventajas de la comodidad para el gayan, pues aunque encuentre la reja cualquier raiz, sea de la clase que sea, vence por medio de las cuchillas arrancándola y cortándola, y cuando llegan estos cuerpos á las orejeras están movidos y no lo siente el gayan con la mano en la esteva. El ganado trabaja en las primeras y segundas labores lo mismo que con los comunes, pero en la tercera labor no deberá trabajar tanto por estar ya toda la tierra movida y calada. Para roturar ó arar las tierras empradecidas tiene ventajas conocidas, y últimamente tengo tierra labrada de dos vueltas que necesitan los comunes tres, y aun asi no me sacáran tanta raiz como me han sacado las dos, todo lo cual haré palpable á cualquier inteligente etc. »

Explicacion de las figuras 16, 17, 18, 19, 20 y 21, lámina 6.ª

Figura 16. Arado armado con todas sus piezas y en accion de arar.

A. Abrazadera con el tornillo regulador para abrir y cerrar el ángulo que forma la línea de tiro con la de la reja y dental.

B. Cuña que sirve para asegurar la estremidad de la cama contra el timon al tiempo de apretar el tornillo.

C. Timon.

E. Dental.

F. Pescuño.

G. Esteva.

H. Reja montada con el cuchillo y aletas.

Figura 17. La misma reja desmontada del arado, pero armada del cuchillo y aletas vista de frente por la parte superior.

Figura 18. Idem la propia reja vista por debajo para descubrir el pasador y chapetero con que se aseguran las aletas y el cuchillo.

Figura 19. Reja vista de perfil vuelta lo de abajo arriba para demostrar con claridad el *guarda-dental*.

Figura 20. Cuchillo con su espiga ó chapetero para el ensamblage.

Figura 21. Pieza de aletas para las segundas, terceras, cuartas, etc., labores, en la cual se ve la mortaja por donde pasa la espiiga ó chapetero del cuchillo para sujetarla á la reja.

Figura 22. Pieza de aletas algo menor y mas recta que la precedente, destinada para las labores de alzar y rotura los terrenos.

45 (1). El informe que acabamos de ver, da una idea exacta del arado de Herrarte, y en el ilustre Arias sienta principios para la construccion de arados, que tienen tanto mas valor cuanto que pertenecen á un agrónomo distinguido. Lo que nos ha llamado la atencion, es que sin embargo de las buenas cualidades que no pueden menos de reconocerse desde el momento que se inspeccione el dibujo de dicho arado, este no se ha generalizado y es poco conocido; esto explica lo que tenemos dicho y ahora repetimos; nuestros labradores no cuidan como debieran el tener instrumentos que sirvan con eficacia para destruir las malas yerbas que infestan los campos, prefiriendo generalmente, gastar en arrancarlas con el azadon ó dejarlas que causen la pérdida de una parte de la cosecha. El temor de la introduccion de arados que lo efectúen, único medio de poder obtener ventajas en el cultivo de tierras destinadas á cereales, no es fundado para los labradores que dirigen inmediatamente sus haciendas y conocen la índole de los trabajadores, lo contrario y seguir con los arados actuales no compensan en ninguna condicion los gastos que originan las labores efectuadas con el recurso del azadon.

Arado inventado por D. José Salcedo, vecino de Morata.

46. El arado que representan las figs. 15, 40, 41, 42, 43 y 44, ha sido inventado por D. José Salcedo, vecino y propietario de Morata de Tajuña. Este inteligente y práctico labrador, emprendió la mejora del arado que se usa en aquella localidad (fig. 1.º, lám. 2.ª) en vista de las que nosotros habiamos ejecutado, cabiéndonos asi la satisfaccion de haber sido el móvil para que lo haya efectuado.

El conjunto de este arado es excelente y la labor que hace es muy buena, si se hace abstraccion del volteo de la tierra, que no puede efectuarlo con las ventajas que lo hacen los de una vertedera. Las partes de que se compone dicho arado, son: dental de hierro *a* fig. 15 y

(1) Advertirán nuestros lectores que cada memoria ó informe que hemos publicado tiene su numeracion independiente de la parte cuyo original nos pertenece

42; cuchilla ó telera *b* fig. 15, orejeras de hierro en forma de cuchilla segun la fig. 43; cuchillas horizontales *D* fig. 15 y 41, dos clases de reja, una en forma de lanza y filos cortantes y otra segun aparece de la fig. 40, la cual siendo recta y dispuesto su filo que corte en cualquier disposicion que se coloque, da la facultad de poderla volver cuando se gasta por un lado, evitándose de este modo el tener que aguzarla. Cama de hierro sujeta al timon por dos ó tres velortas ó abrazaderas. Dos vertederas que se fijan por un juego de visagra y una varilla de hierro en los agujeros *c c* de la cuchilla ó telera. Las orejeras fig. 43 atraviesan el dental en *a* fig. 42, y dispuestas las partes *d d* fig. 45 en medias maderas se sujetan por un pasador en la reja, la cual al sujetarla el pescuño y esteva impide que salte dicho pasador y que se caigan las orejeras. Estas tienen diferentes dimensiones segun la labor que se ha de hacer siendo las mas largas de siete pulgadas y las mas cortas de cuatro; tiene además otras orejeras de hierro que se sujetan del mismo modo; pero que son redondas y huecas por la parte superior, lo cual permite que puedan ponerse otras de palo dentro de ellas.

47. Las cuchillas *D* fig. 15 y 41 tienen en el centro ó parte *a* la forma de la fig. 44, para sujetarlas en una ranura hecha en el escodo del dental y poder bajar hasta el nivel del tacon del mismo. La construccion de estas piezas es fácil si el herrero tiene alguna inteligencia, en caso contrario, la necesidad de atravesar la cama, dental y dar forma á las demas piezas, hace imposible la construccion á herreros que además de la falta de instruccion carecen de instrumentos apropiado para ello; y este mal será, como tenemos dicho un inconveniente imposible de vencer, tanto para modificar los instrumentos agrarios cuanto para hacer otros nuevos. El Sr. de Salcedo no ha tenido que vencer tal dificultad hasta cierto punto, pues el herrero de Morata Domingo Baró, une á su buen deseo bastante inteligencia.

48. A la buena amistad que nos une al Sr. de Salcedo, debemos la esplicacion de las ventajas que ha obtenido con dicho arado, y las cuales creemos de utilidad consignarlas en este lugar, dice asi:

« Las ventajas y economía que resultan con el uso de mi arado, comparado con el que en esta se acostumbra, son muchas, pues el dental de hierro siendo mas sutil que el de madera y las orejeras cortantes facilitan la marcha del arado, lo cual no sucede con los de dental de madera y orejeras de palo que exige mas fuerza en el ganado para arrastrarlo y trabajo en el gayan para sujetarlo. Para dirijir la labor con estos arados se da primero una reja con las orejeras mas cortas, las cuales no impiden que el arado se introduzca en la tierra; en la segunda reja se ponen las otras mas largas y asi sucesivamente segun

lo pida la tierra y la labor que se ejecuta. En la segunda reja se ponen las cuchillas que están colocadas en el escodo del dental, las que como van colocadas en el plano de este, cortan la tierra que queda sin labrar y las raices y malas yerbas que existan en el campo cultivable, con esta segunda reja queda la tierra como cabada y limpia de todo, estando en la seguridad que á la tercera reja quedará la tierra como si se hubiese cavado con el azadon. Con esta clase de orejeras no puede abrirse mucho el surco, para ello se ponen las de media caña ó huecas y se les adiciona de madera lo que se crea necesario. Cuando la tierra esta bien movida y se quiera asegurar la destruccion completa de las raices que tenga, se pone la reja de boca de arpon ó de hacha, con la cual se dan dos rejas sobre la de alzar con cualquier arado. De cualquiera de los dos medios espuestos, me valgo y tengo la ventaja de no tener que gastar en peones que arranquen con el azadon las innumerables raices que infestan los campos. La reja de arpon no exige gastos ningunos en un mes, teniendo cuidado de volverla todos los dias para que se vaya gastando por igual. El coste del arado descrito es:

Valor de la madera.	50
Id. de la reja de arpon.	50
Id. de la reja triangular (14 libras).	55
Id. del dental con cuatro pares de orejeras.	90
Id. cama de hierro y velortas.	98
Total.	<u>283 rs. vn.</u>

Valor del arado comun.

Valor de la madera.	50
Id. de la cama de madera y hierro.	71
Dental de madera.	6
Reja y velortas.	50
Total.	<u>157 rs. vn.</u>

Sin embargo que á primera vista parece mi arado de mas coste voy á convencer de lo contrario y que es mucho mas barato; las razones en que lo fundo son: 1.º el dental de hierro dura año y medio sin tener que gastar nada, y al cabo de este tiempo se calza para que dure otro tanto tiempo con el gasto de 15 ó 20 rs. de la calzadura. Los dentales de hierro conservan mejor las rejas, pues calzándolas con tiempo no se gastan los costados como sucede con los de madera. Conservándose la espiga del dental mucho tiempo sin alteracion, esto favorece que la esteva dure mas tiempo, pues la renovacion de los den-

tales de madera siendo frecuentes y su espiga variable resulta que la esteva se gasta mucho antes. Un dental de hierro bien conservado hará que una reja dure veinte años sin tener que reformarla como sucede á los cuatro con los dentales de madera. La nota de gastos que originan cada uno de los arados, el mio y ordinario, sirviéndose de ellos todo el año, es la siguiente:

Gastos del arado ordinario en un año de servicio;

sobre un terreno regular: doce dentales. 72

Calzaduras para las rejas. 170

Pies de esteva. 10

Total. 252 rs. vn.

Gastos de mi arado en un año habiéndose usado en terrenos pedregosos; cinco calzaduras á la reja triangular. 50

Echar boca de arpon. 30

Calzar y echar filo á las orejeras. 20

Total. 100 rs. vn.

Esto prueba que el gasto de mi arado en su conservacion anual es tres quintos menos que el otro; tiene además otras ventajas de mucha importancia, cual son el no tener necesidad de mas de un arado para cada par de mulas, pues con las variaciones que admite sirve para toda clase de tierras y labores; y que con él no es necesario dar cuatro rejas á una tierra, pues con tres queda como si estuviese cavada, lo cual significa que puede economizarse un cuarto de tiempo ó lo que es lo mismo labrar con el mismo ganado una cuarta parte mas de tierra y que esté mejor cultivada; así si con el arado ordinario un par labra 60 fanegas de tierra y tiene que recurrirse al azadon para estirpar las malas yerbas, con mi arado se labrarán 80 fanegas, sin gastar nada en jornales que asistan con el azadon.

49. Si todos nuestros labradores razonando como el Sr. de Salcedo vemos lo hace en el párrafo precedente, trataran de mejorar en lo que les fuera posible las máquinas destinadas al cultivo, bien pronto tendríamos mejoras efectivas y permanentes; sin embargo, no todos pueden hacerlo, pues ó no tienen capital para ello, ó no están dotados de los conocimientos que distinguen á este inteligente y laborioso cultivador. El arado descripto es uno de los que se presentaron al concurso propuesto por *El Agrónomo*, para el 30 de abril de 1851, y que sin embargo de ser bueno no tenia las condiciones propuestas en el programa.

Arado usado en Santiago de Galicia.

50. Al digno director de la escuela de agricultura de Santiago, don Pedro Fernandez, debemos el dibujo de las máquinas é instrumentos aratorios que se usan en aquella localidad, las cuales están representadas por las figs. 23 á la 28, de la lám. 6.^a; á su bondad debemos tambien los detalles, de los cuales aunque solo corresponden á este lugar los de la fig. 23, daremos los de las 24, 25, 26, 27 y 28 segun nos han sido remitidos.

La fig. 23 representa el arado de este pais, *d* las orejeras que hacen el oficio de vertederas: estas tienen una abertura de cinco pulgadas cada una, tomada esta distancia desde la esteva á la orejera y sobre el pasador de madera que las une á aquella: *d'* es una plancha de hierro que colocada sobre la inclinacion que manifiesta el dental y unida á él con tres ó cuatro clavos hace el oficio de reja; mas como esta reja no se levante del dental hasta que se gasta en su mayor parte, resulta que una gran porcion de tiempo es el dental el que surca la tierra: por la figura de la reja se viene en conocimiento de la del dental que es trigono plano en la parte superior con un lomo bastante agudo en la inferior ó que roza sobre el terreno.

Las labores que se dan á la tierra con este arado son bastante imperfectas, y siendo flojo el ganado del tiro completamente nulas, salvo algunas tierras que sean muy sueltas ó se hallen situadas en pendientes bastante rápidas; la razon es sencilla, el arado que nos ocupa profundiza muy poco en el terreno, debido en parte á la poca constancia del graduador que ha de mantener abierto el ángulo, porque este graduador consiste en las cuñas colocadas delante y detras de la telera, además la dificultad con que se sacan estas cuñas hace que los labradores jamás varíen la abertura del ángulo, siendo igual para todas labores y todos terrenos aun cuando varíen en su espesura segun he tenido ocasion de observar: la construccion del dental hace que la abertura del surco sea muy pequeña é igual en todos terrenos; la construccion de la reja perjudica considerablemente al tiro y su ayuda respecto á la abertura del surco es nula; por las orejeras que hacen el oficio de vertederas se deduce que no pueden de manera ninguna voltear la tierra, circunstancia indispensable en la máquina que nos ocupa, asi es que para cubrir este defecto tan grave y en parte la construccion del dental, los labradores se ven precisados á colocar entre las orejeras y la esteva un haz de ramas, las que oponen una resistencia muy notable á los animales del tiro.

Las modificaciones que en mi pobre concepto podia recibir este arado mientras no lleguen á este punto otros bien contruidos ó la experiencia nos manifieste otras, y sin sacar de golpe á los labradores su antigua máquina de las manos son: el dar al dental una forma un poco mas redondeada (aunque es verdad que perjudica algun tanto al tiro; pero tambien lo es que favorece la labor) sustituyendo la reja actual por otra de teja que enchufe en la punta del dental, la reja que indico es la misma que gastan los andaluces y asturianos en sus arados las que son iguales salvo una pequeña diferencia en la mayor ó menor abertura del cubo, dicha reja seria muy apropósito para este arado en atencion á que entra perfectamente en la tierra y se mantiene bastante bien en el dental sin necesidad de clavarla, lo que facilita su extraccion para calzarla cuando lo neeesite y para tenerla guardada en los dias que no se use; además tambien guarnece algun tanto el dental, lo que de otro modo los labradores siempre tienen sus dentales llenos de remiendos que imperfeccionan esta máquina aumentando su roce; la seguridad en el graduador como asimismo la facilidad de abrir y cerrar el ángulo segun se necesitare, tambien seria muy fácil de conseguir; pues que solo bastaria sustituir á la actual telera una barrita de hierro con su tuerca por debajo de la cama ó sea la parte de timon que hace el oficio de cama; tambien se podia dejar la misma telera ú otra de hierro con sola la adicion de un pasador de aquel metal que atado á una cadeneta atravesase la cama engancho la telera y esta con un número suficiente de taladros para poder subir y bajar; en cualquiera de estos casos ya se sabe que la escopladura de la esteva por donde entra la espiga de la cama y la en donde entra la telera deben de tener la suficiente cavida para el libre juego del timon, si bien con sus cuñas correspondientes si las necesitare para impedir el vaiven: otro no menos fácil es partir el timon y colocarle el graduador conveniente: ahora para que este arado voltee la tierra, no creo ofrezca gran dificultad el añadirle un par de vertederas de hierro movibles para poder arar de ida y de vuelta á causa de la suma subdivision de la propiedad en este pais ó una sola vertedera en aquellas posesiones de gran estension.

El coste de estas modificaciones es nulo en el arado de Santiago, comparado con las ventajas que resultarian de su buena labor y economía de tiempo, tesoro el mas precioso para un labrador: pues yo observo que á causa de la mala labor que hace el arado que nos ocupa y á pesar de los grandes esfuerzos de los labradores, se ven en la necesidad de inmediatamente que aran un trozo de tierra tienen que volverlo á arar, cruzando la labor para que de este modo quede la tierra media-

namente revuelta resultando de esto la pérdida de doble tiempo y doble fatiga al labrador y á sus animales siguiéndose el perjuicio que es consiguiente á la tierra; no se dirige esto á decir que la práctica de cruzar las labores sea mala sino muy buena; haciéndose con algun intervalo de tiempo, aunque en este pais no puede muchas veces verificarse esto porque al mismo tiempo que se está recolectando un producto, se está preparando la tierra para sembrar otro; de donde se deduce la necesidad de tener un arado que de una vez haga una perfecta labor y lo ventajoso que seria su modificacion quedándole al labrador la ventaja de poderse aprovechar como hasta ahora de las maderas del pais, y sin que por esto, los mismos labradores que en la actualidad se fabrican sus arados dejen de fabricarse el modificado con solo verlo la primera vez á escepcion del corto número de piezas de hierro que hay que confiar á los herreros que por no ser muy difíciles de construir y por la economía de este metal no merece la pena de mencionarlo; si se quiere armar de cuchilla se le puede colocar pendiente del timon y delante de la telera ó ya apoyada sobre el cubo de la reja del mismo dental.

La fig. 25, representa la grada de este pais y la misma que usan los asturianos y aun en otras comarcas: este útil es de madera armado de puntas de la misma clase y distantes entre sí una pulgada, está bastante bien construido y llena debidamente el objeto á que se le destina, que es recojer las yerbas que dejó arrancadas el arado y deshacer los terrones con solo añadirle un contrapeso (una piedra *p e*); tambien sirve para cubrir las semillas menudas.

La fig. 28 representa la hoz de este pais y otras provincias; aquí su objeto principal es para cortar el ulex europrus, aulaga en este pais tojo que aprovechan para la formacion de los estiércoles poniéndole por cama á los animales: los demás instrumentos cortantes de este pais son el podon de mano, las hoces de segar las mieses, la hacha comun y guadaña.

La fig. 24 representa el yugo y los trenzados *c c* de cuero unidos á las llantas de madera que indica la figura, hacen el oficio de colleras; este yugo se coloca tal cual se ve en el pescuezo de los bueyes; seria muy conveniente en mi concepto el que se idease algun medio para poner otras colleras á este yugo con el fin de suavizar algun tanto la dureza de la madera que tanto molesta á los animales.

La fig. 26, representa la azada de este pais á la que tambien llaman legon, tiene un astil bastante largo, lo suficiente para manejarlo á cuerpo derecho y caminando lateralmente: de esta posieión resulta una labor bastante imperfecta, muy poca

economia de tiempo y un aumento de brazos bastante considerable.

La fig. 27, indica el azadon de dos brazos; paliagudo el uno, paliacho el otro, al que en este pais llaman picaraña; se usa en los terrenos duros y pedregosos.

Debo advertir que los aperos de labranza de que acabo de ocuparme son los de los alrededores de Santiago; pues en el resto de Galicia varian considerablemente.

51. Lo que acabamos de leer nos hace conocer que en Galicia como en todas las provincias de España, el arado es imperfecto y esto nos lo corrobora el observar la fig. 34 que representa el arado de Huar-te Araquil (Navarra), cuyo dibujo y esplicacion debemos á D. Joaquin Fernandez. Este arado se compone de esteva y dental de una pieza, timon sujeto á la esteva que sirve tambien de cama, telera que los sujeta por medio de un tornillo, y reja de teja que enchufa en el dental.

52. El arado que vamos á describir ha sido inventado por D. Antonio Sanchez Mora, vecino de Trujillo; examinado en totalidad manifiesta el gran deseo de su autor, grandes conocimientos prácticos, pero en todo el conjunto adolece de los conocimientos de mecánica que son indispensables para comprender el uso á que se destinan todas y cada una de las piezas que son indispensables, para que un arado sea útil á la labranza. Las figs, 1.^a á 6.^a de la lám. 7.^a representan dicho instrumento. La fig. 1.^a representa el arado armado con vertederas *f* las cuales son dos tablas sin curva alguna y sostenidas por las orejeras *g* y la telera *n* á favor de dos presillas de hierro *pp* la reja, fig. 2.^a, tiene tres aberturas *abc* y el escodo curvo segun *e* fig. 1.^a; el dental fig. 3.^a tiene las orejeras planas y unidas á él; esta pieza puesta debajo de la reja las une la telera atravesando por la *aa* fig. 2.^a y 3.^a por el agujero *b* pasa una varilla que sostiene la parte *c* fig. 1.^a; las piezas fig. 4.^a y 5.^a se fijan en *y* de dicha figura, para cortar las raices y la fig. 6.^a en el agujero *d* fig. 1.^a La esteva está sujeta á la cama por tornillos: la cama es una llanta con agujeros por los cuales puede pasar el escodo de la reja que á favor de la telera y de pasadores puede variarse el ángulo de tiro segun convenga. El uso de este arado no puede decirse cuál sea, pues solo lo hemos ensayado, sin embargo, podemos decir que no tiene estabilidad en el surco, que las orejeras le quitan que sea estable, y que la parte *mabc* no tiene ninguna aplicacion, pues no permite á el arado que siga en una direccion. Al tratar de las labores nos estenderemos mas sobre esta máquina, que aunque de poco uso, descubre en su autor muy buen deseo en mejorar el arado.

En definitiva es de una necesidad imperiosa modificar la mayor parte de los arados descritos, y este es de lo que vamos á ocuparnos

despues de hacer conocer el principal arado extranjero, La necesidad de tener instrumentos agrarios perfectos se comprende, pues son la base en que se apoya la riqueza y prosperidad de la agricultura española, y hasta que se verifique, los gastos de cultivo serán mayores que los productos, y si esto no sucede, se perderá un tiempo muy precioso en multiplicar las labores para conseguir dando cuatro rejas, lo que puede obtenerse con dos; esta economía importante la han conseguido muchas naciones con arados de otras formas y cuyo invento mas generalizado en Francia es el siguiente:

Arado perfeccionado por Dombasle.

53. Los arados representados por las figs. 37 y 38, son los que usó y consiguio perfeccionar el ilustre fundador de la escuela agrícola de Rville. El de la fig. 37 representa el arado denominado sencillo ó sin avant-train, el cual está montado en el pedazo de madera *ab* y sostenido por *t* que atraviesa una abrazadera, y sostenido por la cadena *d* y la punta de la cuchilla *e*; se conduce arrastrando á la tierra, para lo cual se engancha de un balancin en *d*, Las partes de que se compone este arado, son *A B* estevas, *t* timon, *x* cuchilla, *p* regulador, *o o* tornillos que sujetan la garganta y dental al timon, vertedera, *n* armella en que se engancha la cadena *d* por la parte *e* para arrastrar el arado euando está labrando. La fig. 38, representa el arado con avant-train. Este tiene las mismas piezas que el anterior, y además dos ruedas en la cabeza del timon, las cuales sirven de apoyo á la máquina. Dombasle con su inteligeccia dispuso de tal modo el avant-train de su arado, que podia servirse de él ó no, segun le pareciese, pues desenganchada la cadena *m* fig. 38, corre la palanca *b*, y queda el arado colocándole el regulador *g* fig. 37, del mismo modo que esta aparece. Dombasle ha dicho tratando de estas máquinas.

« El arado sencillo ó sin avant-train fig. 37, se emplea para todas las labores en algunas localidades, en otras es enteramente desconocido, y los labradores no creen posible que el arado pueda trabajar sin el avant-train fig. 38; sin embargo, el arado sin avant-train se ha introducido sucesivamente en las localidades mejor cultivadas de Europa, reconociéndose que hace una labor tan buena como el otro, y que necesita menor fuerza para ser arrastrado que el de avant-train. En donde está en uso lo arrastran dos caballos ó dos bueyes para las labores ordinarias, y en las tierras compactas ó labores profundas tres. En los puntos donde habia la costumbre de uncir cuatro ó seis animales para

labrar con el arado avant-train, se han convencido que se puede hacer la misma labor con el otro empleando dos ó tres bestias, esta economía hace que se propague con tanta prontitud un instrumento *que reduce los gastos de cultivo á la mitad del coste antiguo*. El arado simple exige menos reparaciones, cuando está bien construido, y no siendo tirado mas que por dos animales, un hombre solo los dirige y puede hacer la labor perfecta. El arado sin avant-train puede labrar en tiempos húmedos, mientras las ruedas del otro marchan con dificultad y el gran número de caballos que necesita para ser arrastrado, además de la dificultad que ofrecen en las vueltas, pisotean mas el terreno, que si es arcilloso, se comprime y dispone mal para la siembra. En tiempo de sequedad donde el arado avant-train no puede hacer tierra el otro hace una labor regular, que en todos casos sale mas profunda en las cabeceras que la que puede efectuarse con el de ruedas. Yo no he empleado en 20 años otro arado, que el de sin avant-train, y sin embargo de labrar tierras arcillosas, y en un canton donde se acostumbra atalajar seis ú ocho caballos para arrastrar el arado avant-train. En las labores profundas mi arado sencillo desarrolla toda la superioridad que tiene sobre el otro, pues sin aumentar la resistencia del tiro puede hacerse una labor de 20 á 22 centímetros de profundidad (siete á ocho pulgadas). Las piedras aunque sean numerosas no ofrecen ningun obstáculo á la marcha del arado; sin embargo, cuando no está bien construido no disimula los defectos como el de avant-train, y exige mas precision en el ajuste de todas sus partes, que no estando bien hechas y ensambladas, es imposible labrar con el arado. Este inconveniente y la poca agilidad de los trabajadores ha retardado la propagacion de este instrumento, pues los de avant-train si están mal hechos se reduce la cuestion á aumentar las fuerzas motoras y siempre se puede labrar con ellos. »

54. Vemos por la esplicacion que se acaba de hacer que con la invencion ó perfeccion del arado Dombasle se ha disminuido el número de bestias de tiro de una manera considerable, resultando que su introduccion en el cultivo ha rebajado un 50 por 100 de gastos; nosotros hemos traído este arado de Francia, nos hemos servido de él algun tiempo, hemos labrado en Qringnon (Francia) tambien, y en el ensayo de nuestras máquinas se ha visto que tratamos de demostrar prácticamente, que no puede admitirse entre nosotros, sino en ciertas y determinadas circunstancias; estas las esplicaremos mas adelante al tratar del cultivo.

55. Descrias las principales modificaciones que conocemos en los arados españoles y esplicada la manera de construir la mayor parte de

ellos; despues de haber hecho conocer los arados principales del extranjero pasemos á tratar de las otras máquinas aplicadas al cultivo de las tierras.

Estirpadores, gradas, rulos.

56. En las labores de verano es muy conveniente usar, segun veremos despues, instrumentos que sirviendo para remover la tierra y estirpar las malas yerbas, abrevien las labores que ejecutadas cuando el terreno está bien movido, puede facilitar el uso de instrumentos que en otro caso no podrian ser arrastrados con pocas fuerzas.

ESTIRPADOR. Con objeto de ejecutar dicha labor, nos ocurrió hacer el instrumento que representa la fig. 3.^a, lám. 2.^a, y cuyo uso reconocen nuestros lectores por el informe dado de nuestras máquinas. Se compone este instrumento de tres rejas de la forma que aparece en dicha figura D' sujetas al barrote de madera que las sostiene por el pescuño D y por la cabeza que aparece embutida en la madera segun las lineas puntuadas. Estas tres rejas, dos son movibles y una fija en el timon en el cual está sujeta la esteva. Las dos rejas que no están fijas, se unen ó separan de la que está en el centro, á favor de las planchas de hierro A A A A, proporcionando así dar los tres surcos que ejecutan, mas ó menos unidos, segun sea mas ó menos conveniente; con lo que las distancias H H se aumentan ó disminuyen á voluntad. Para construir la reja D' se forma la punta y escodo primero haciendo, éste recto y con una pulgada de grueso en la parte exterior y en la interior de la que ha de formar la curva un filo que arranca desde la punta y concluye en el punto donde entra en la escopleadura que lo sujeta en el barrote; la parte introducida es cuadrada y tiene la abrazadera ó velorta la que se advierte en la figura, para dar mas consistencia á la madera y que no se raje al apretar el pescuño D. Las llantas ó correderas están sujetas al timon por una media abrazadera que tiene dos espigas que atraviesan la llanta y se sujetan con dos tuercas, á favor de una llave cuadrangular que hace girar las tuercas y fijarlas sólidamente. Los surcos B B B son siempre de igual anchura, y las puntas de las rejas que los ejecutan van las dos de los costados, mas atrasadas que la central que está colocada en el sitio de la primera corredera de hierro. Las dimensiones de esta máquina así como de las demás comprendidas en las láms. 2.^a, 3.^a, 4.^a y 5.^a, tiene su escala en la lám. 4.^a, y en ella debe considerarse cada pulgada representando un pie.

57. Las figs. 9, 25, 35, 36 y 40, representan la primera un estirpador usado en las provincias Vascongadas, segun dice el señor

Asensio ; la 35 otro usado en Huarte Araquil y denominado arado grulla ; la 25, 36 y 40 la rastra ó grada, la primera usada en Galicia, la segunda en Navarra; (las púas de este son de la forma que presenta A y tienen un pie y medio de largas), y la última en Francia, tratemos de estas separadamente.

Gradas ó rastra.

58. Las rastras ó gradas representadas por las figs. 25 y 36 se usaron por los árabes tal como aparecen en la lámina, pues sin diferencia alguna notable se encuentra en la pág. 459 del tomo segundo de la traduccion hecha por Banqueri. Sin embargo, los árabes segun parece la arrastraban con un timon puesto en diferente sentido que hoy se hace, puesto que las cuerdas de la fig. 36 están en la parte mas ancha y el timon del almojarred árabe, está en lo mas estrecho del rectángulo, que teniendo cuatro barrotes llenos de púas pasan sucesivamente unos despues de otros por el mismo sitio, lo cual es un aumento de tiro sin ventajas para los efectos que se desean producir. Las púas *d* de la rastra fig. 36, tienen un pie de largas. La fig. 40 representa la grada francesa (herse), la cadena *m* en que se engancha el tiro para arrastrarla se cambia alternativamente de los ganchos *ab* á los *cd* cuando se vuelve labrando. Las líneas puntuadas de la fig. 36 y 40 manifiestan el número de puntas que cada una tiene. Su construccion es fácil desde que se conoce la figura, su uso pertenece al cultivo, despues nos ocuparemos de él.

Rulos.

59. En Francia, Inglaterra y Bélgica, se usan rulos para desterronar y otras operaciones del cultivo. Estas máquinas varían de formas, siendo lo general una de las dos representadas en la lám. 7.^a, fig. 13 y 14. La fig. 13, representa el rulo llamado de puntas, cuyo buen servicio en ciertas condiciones es recomendable. La fig. 14, es el mismo rulo con la diferencia de ser sus puntas y demás de madera, el primero es de hierro fundido y hueca la parte interior.

60. La lám. 5.^a representa un rulo herse de nuestra invencion, cuyo uso es de grande importancia para el cultivo en grande. La figura 1.^a representa la máquina en estado de ser trasportada al campo: D' es el rulo, A las cuchillas fig. 3.^a, el modo de servirse de él lo daremos despues, ocupémonos solo de su construccion.

61. Si examinamos los rulos fig. 13 y 14, lám. 7.^a y los que ordinariamente se usan en algunas partes, vemos la imposibilidad de trasportarlos á grandes distancias sin colocarlos en un carro. Este incon-

veniente de consideracion hace que no se generalice una máquina que es de grande utilidad, y nosotros para que desaparezca hemos puesto un eje paralelo al rulo, en el cual se colocan las ruedas y sirven para trasladarlo adonde nos parezca. Llegado al punto en que ha servir se elevan las varas y el peso del rulo, ayuda á que dé la vuelta toda la máquina que queda entonces como representa la fig. 2.^a, y las ruedas sirven para aumentar el peso, que es mayor, porque el conductor se sienta en D sirviendo así á dos objetos, guiar el animal que lo arrastra y servir su peso para dar mas energía á la máquina. Las dimensiones del todo son segun sabemos un pie por pulgada de la escala que hay en la lámina 4.^a Las cuchillas fig. 3.^a, se sujetan por unos pasadores en A ' A ' fig. 2.^a, y se gradúa su altura por los agujeros de A A fig. 3.^a, la forma es curva segun A, y están sujetas por tuercas á una plancha de hierro B. Cuando la máquina está en movimiento para ser trasportada al terreno en que ha de servir, las varas ó limoneras C figura 4.^a, se colocan en la parte superior B, y cuando actúa se cambian la de la derecha á la izquierda colocándolas en B. La altura de las ruedas no debe ser mayor que hasta que el eje del rulo llegue á las llantas, sin cuya precaucion habria que quitarlas cuando nos sirviésemos de la máquina.

Descritos los principales instrumentos del cultivo de las tierras, pasemos á sus aplicaciones, para conocer con principios los resultados que nos proponemos obtener y saber, si los que aplicamos llenan las condiciones necesarias con economía.

CAPITULO II.

Aplicacion de las máquinas descritas, al cultivo de las tierras.

62. Examinando los efectos que nos proponemos producir cuando labramos la tierra, se encuentra, que tratamos de colocar el suelo en disposicion de producir una cosecha dada, y que los resultados que deseamos premiarán mejor nuestras fatigas, cuando con menor gasto y trabajo, obtengamos mas producto. Para conseguir estas ventajas no es suficiente que el labrador conozca el número de plantas que con mas lucro puede cultivar en la localidad que está establecido; es necesario que comprenda que así como ciertas plantas y animales, no pueden reproducirse en ciertos y determinados sitios, la tierra para ser cultivada con economía y proporcionar un beneficio relativo al capital que representa y en ella se emplea, necesita que las máquinas que

sirven para surcarla y ponerla en estado de producir, sean relativas á todas sus escepciones económicas, constitucion geológica y clima. Cuando el labrador por falta de instruccion, de capital ú otro cualquier inconveniente, no funda sus operaciones en tales principios, los resultados son poco favorables, y el progreso agricola imposible.

63. Se cree generalmente que las modificaciones de los instrumentos agrarios, son de poca importancia para los resultados que la labranza necesita dar á la masa general de la nacion, y los labradores se contentan con decir: « Que nos rebajen las contribuciones, que vengan años de lluvia para que puedan darse cuatro ó seis rejas á los barbechos, y con los instrumentos que labraron, y fueron felices nuestros abuelos, podremos serlo nosotros tambien. » Este modo de razonar tuvo su época que pasó ya, y hoy no puede admitirse como principio que las grandes gabelas que gravan los productos de la tierra son causa del mal que aflige á la clase labradora. De desear seria y sus resultados mas pronto y generales, que un gobierno verdaderamente económico, nos colocara en posicion de poder soportar las necesidades del estado; pero si no es posible, si cada dia se crean nuevos gastos y estos hemos de soportarlos; preciso es que á la vez que nos obligan á pagar mas, obliguemos nosotros á la tierra á que aumente sus producciones, ó á que produzca igual con menos gastos. Este es un deber que la sociedad exige en la clase labradora y del que no podemos retraernos sin causar su ruina y la nuestra. Los deberes que tiene que cumplir el hombre con la sociedad bajo cuyo régimen vive, no admite comparaciones con otras épocas, cuando en ello se refiere á que debia trabajar menos, si menos se le pidiese para atender al sostenimiento de las necesidades del estado de que forma parte; es una obligacion recurrir al trabajo, pensar, inventar, modificar y en fin buscar por todos los medios posibles los inmensos recursos que la naturaleza está dispuesta á suministrar á los que la estudian y esplotan con intelijencia. Este es el verdadero principio económico de las naciones modernas, con él se han creado ciudades populosas y sostienen brillantes ejércitos, que son el orgullo de las sociedades actuales.

Es cierto que es injusto obligar al hombre á que se esfuerce en buscar recursos, que á veces no alcanza, para de este modo ostentar poderío y grandeza: ¿pero es acaso feliz una nacion donde solo se paga poco ó nada para las atenciones del estado, porque á este se le obliga á no salir de ciertos limites? No lo creemos, pues el hombre está siempre dispuesto á admitir con mejor votuntad la ociosidad que el trabajo, y donde sus necesidades se cubren por la naturaleza, se le encuentra holgazan y poco civilizado; al contrario, la escasez le hace

activo, industrioso y algunas veces feliz, pues encuentra recursos que en otro caso no se le hubiesen presentado.

64. Es pues indispensable que tengamos por guia en nuestras operaciones rurales, que habiendo pasado ya el tiempo bueno que disfrutaron nuestros antepasados, es necesario que al variar de rumbo, lo hagamos fundados en los conocimientos que aquellos no poseian y que tal vez puedan producirnos el equivalente á las ventajas, que en otras cosas encontraron. La diferencia de costumbres lo exige asi como el aumento de poblacion y la poca tranquilidad que reina en los estados de Europa, que obliga á que los gastos del Tesoro sean mayores. Todas las necesidades enumeradas, y las que sin ser necesidades estamos obligados á satisfacer, han de ser producidas por la tierra, y por nuestra mediacion hay que obligarla á que soporte y satisfaga tanto los caprichos del propietario, como las obligaciones de la nacion entera. El arado y el robusto brazo del que lo dirige es la base de todo lo que ostenta de grande y poderoso una nacion, y sin embargo que esta es una verdad demostrada, estos dos elementos de la prosperidad pública son los menos instruidos é imperfectos. Por esto nuestros desvelos se dirijen á proporcionar la instruccion de unos y la mejora de los otros, si algunos resultados obtenemos, este será el premio de nuestros constantes desvelos.

65. El cultivo de las tierras y las máquinas que en ellas se emplean varía no solo por la naturaleza del terreno y productos que al suelo se exigen, sino segun que la propiedad está mas ó menos dividida; resultando que puede considerarse en tres grupos, á saber:

1.º CON RESPECTO A LA PROPIEDAD.

1.º Cultivo en grande; es el que se ejecuta con los animales y las máquinas, y que el hombre no tiene mas trabajo que conducirlos.

2.º Cultivo en pequeño; es en el que el hombre ejecuta los trabajos con sus brazos y los instrumentos dispuestos al efecto, sin servirse de los animales.

3.º Cultivo en término medio; es en el que se emplean las dos clases de trabajo.

Esta clasificacion tiene ademas otras excepciones relativas á la estension de terreno que se comprende en cada una; esta aclaracion se hará al tratar de ellas.

2.º CON RESPECTO AL TERRENO.

1.º Tierras arcillosas, tierras fuertes.

- 2.º Tierras calizas arcillosas, tierras de mediana consistencia.
- 3.º Tierras areniscas, tierras ligeras.

3.º CON RESPECTO AL CLIMA.

- 1.º Fresco.
- 2.º Húmedo.
- 3.º Seco.

4.º CON RESPECTO A LA POBLACION Y SUS LEYES.

- 1.º Poco poblado.
- 2.º Medianamente poblado.
- 3.º Bien poblado ó escesivamente poblado.

5.º CON RESPECTO A SU CONFORMACION GEOGNÓSTICA.

- 1.º Llano.
- 2.º Montuoso.
- 3.º Montuoso y llano.

6.º CON RESPECTO A SU ESTADO COMERCIAL É INDUSTRIAL Ó AGRICOLA.

- 1.º Comercial; productos que mejor se acomodan á él.
- 2.º Industrial; id. que son necesarios para sostenerse.
- 3.º Agrícola.

Cada uno de estos grupos ejerce una influencia directa sobre los demas, y está subordinado á sus diferentes escepciones, sin que pueda decirse que puede existir uno sin referir á los demás. El cultivo en grande existe por necesidad en todos los puntos donde la poblacion escasea. El cultivo en pequeño donde está muy poblado, y las labores medianas donde la poblacion está en un término medio con respecto á la superficie. Cada una de estas condiciones produce modificaciones diferentes, en la aplicacion de las máquinas, y da por consecuencia resultados de distinta naturaleza. Estos influyen de una manera notable en las costumbres de los habitantes, en las producciones, industria, comercio, y sistema económico político. La instruccion y comodidades mas ó menos estensas que disfruta una nacion, dependen tambien del bueno ó mal régimen del cultivo; y la prueba de las comodidades que se disfrutan se advierte en los campos.

Para poder apreciar en su justo valor cada circunstancia y sus consecuencias, establezcamos por su orden las aplicaciones que vamos á hacer.

SECCION PRIMERA.

Influencia de los diferentes sistemas de cultivo sobre la economia social.

66. En todas las naciones que ha progresado la agricultura, su desarrollo es debido á la proteccion asidua que el gobierno ha prestado á los hombres ilustrados, que se han ocupado de investigar cuál era el orden que debia seguir en la proporcion de superficie que es mas apropiado, para reportar mas utilidad á un solo propietario. De este estudio interesante ha resultado la clasificacion de grande, pequeña y mediana propiedad, la cual ha dado origen á que los economistas de todas las naciones hayan emitido opiniones diferentes; los unos defendiendo como Young el cultivo en grande, los otros como Mirabeau el pequeño y en fin otro como Bell, se deciden por el término medio. Las razones emitidas por unos y otros, y los ejemplos propuestos, difieren como sus opiniones; pues el primero funda sus principios en que el cultivo en grande necesita menos brazos, lo cual conviene á su pais (Inglaterra), cuya poblacion, mas industrial y marítima que agrícola, necesita recurrir á estos medios; el segundo consideró á la Francia como una nacion agricultora y de aquí la preferencia al cultivo en pequeño: Jovellanos en su informe sobre la ley agraria, pág. 40 á la 45, se decide tambien por las labores pequeñas, fundándose en la riqueza y bienestar de las provincias de Valencia, Asturias, Galicia y provincias Vascongadas; calificando los cultivos de la Mancha, Estremadura y Andalucia de malos y ruinosos.

En todos los tiempos se ha discutido sobre la cuestion presente, y si se examinan las leyes de los Fenicios, Persas, Romanos y demás naciones antiguas, se observa, que en unas estaba limitada la propiedad territorial á un máximun que no escedia de lo que un hombre podia cultivar; en otras prohibiendo el comercio de granos, se limitaba la produccion, y como su consecuencia el cultivo, y en fin puede decirse como término general que la mayor parte de los economistas se han decidido por el cultivo en pequeño. Sin embargo, aunque nosotros no tenemos las pretensiones de resolver una cuestion, que podemos decir que en la práctica lo está: haremos observar que los que se han decidido por el cultivo en pequeño, no han profundizado la eco-

nomia rural, y solo les ha halagado el ver el esmero con que ordinariamente están cultivadas y en un producto permanente, las tierras que están divididas en pequeñas porciones; y que por oposicion á los grandes cultivos presentan una diferencia muy marcada; pues estos tienen en general dos terceras partes de pastos y barbechos, y la otra sembrada de cereales y prados artificiales, lo cual le da un aspecto poco halagüeño comparado con la anterior.

Grande, pequeño y mediano cultivo.

67. Determinar qué se entiende por labor en grande, en pequeño ó en término medio, es la base de esta cuestion; pues lo que en Valencia, Murcia, Provincias Vascongadas, Asturias, Galicia, etc., se entiende por labor en grande; en la Mancha, Estremadura y Andalucía, significa labor pequeña. Pocos son los economistas que se han tomado el trabajo de determinar esta clasificacion, D. Agustin de Blas dice: *Se entiende por labor pequeña aquella que cómodamente y con algun sobrante mantiene á una familia, y no la del pegujalero, á quien una mala cosecha lo imposibilita para seguir en su ocupacion.* De esta opinion se deduce el cultivo en pequeño segun la opinion del Sr. de Blas; pero no manifiesta el mediano ni el grande, hay mas; sentado por principio lo que dice el Sr. Blas, no puede considerarse el cultivo de muchas provincias en que la propiedad está dividida, sino como pegujaleros, puesto que una mala cosecha desorganiza toda su marcha, tanto en Valencia y Murcia, como en los demás puntos nombrados.

Passi ha clasificado las dimensiones del cultivo y lo que debe entenderse por grande, mediano y pequeño del modo siguiente:

« Nombraremos pequeño cultivo el que solo ocupa un par de labor; mediano el que tiene dos; y grande todo el que tenga mas. Este sistema si bien conforme con las realidades rurales, no tiene el grado de precision que es de desear: la talla de los animales el uso de caballos ó bueyes, la naturaleza del terreno, la sucesion de las cosechas, y la mayor ó menor actividad del trabajo, influyen en la estension para que pueda ser suficiente un par de labor. Sin embargo de su poca exactitud, admitiremos por cultivo pequeño el que tenga menos de 15 hectáreas de tierra; por mediano el de 15 á 40; y por grande el que exceda de 40. »

Nosotros admitimos la opinion de Thaer y Qœritz; estos han dado á esta cuestion, la solucion siguiente:

« Se entiende por gran propiedad ó cultivo en grande, el que no puede ser dirigido por un hombre solo, y tiene que recurrir á que le

ayuden otros, para llevar la contabilidad, vijilar los trabajadores, etc.; por mediano cultivo, el que un hombre solo puede dirigir sin tener que hacer ningun trabajo corporal para labrar; y por pequeño, el que el labrador para obtener un producto que sea suficiente para cubrir sus necesidades, está obligado á hacer por sí mismo la mayor parte del trabajo de cultivo. »

Esta definicion es aplicable á todos los sistemas y localidades, y da una idea fija en que apoyar las cuestiones que encierra un asunto de tanta trascendencia. En esta clasificacion fundaremos nosotros la aplicacion de las máquinas, despues de haber concluido esta seccion.

68. Los que sostienen la division territorial en grandes cultivos se fundan: 1.º En que se evita lo miseria que causa el progreso de la poblacion, con la multiplicacion de los matrimonios que se forman á favor de la abundancia de productos que proporciona el cultivo en pequeño, cuyo mal es insoportable en cualquier contratiempo de escasez de cosechas, con lo cual se esponen á morir de hambre: 2.º En que se cultiva mejor la tierra dividida en grandes porciones, porque siendo sus dueños ricos, pueden proporcionar capitales para hacer plantios, desmontes, proporcionarse abonos con la cria de ganados, y emplear instrumentos perfectos para el cultivo: 3.º En que el terreno muy dividido ocupa mas brazos, que del otro modo, y se priva á la clase industrial, del sobrante de alimento y brazos que puede aprovechar cuando el terreno está repartido en grandes posesiones, las cuales con menos operarios y alimentos se puede sacar con la perfeccion de las labores, tanto producto como en los cultivos en pequeño, y dejar el sobrante á las otras industrias para que sigan su progreso y lleguen á la opulencia. Estas opiniones emitidas hace muchos años, por hombres eminentes, Herrenschwand, Young y Malthus; han sido justificadas por el tiempo, y una parte del pais de estos últimos ha sido el ejemplo triste y verdadero que ha demostrado un principio que hoy no puede contradecirse. La Irlanda cuya division territorial ha llegado á su máximun, ha visto morir de hambre no hace muchos años á centenares de sus hijos, por la sola falta de un artículo de sus productos, las patatas. Cuestiones no menos importantes, y que todas influyen en el estado económico de nuestra nacion. En Francia á favor de la division que en la propiedad originaron las leyes de la república del siglo XVIII, se ha desarrollado su poblacion en términos, que hoy se ve aflijida por un sobrante que apesar de la colocacion que le da en la Argelia, no puede suministrarle el trabajo que necesita para proporcionarse el alimento necesario.

Mr. Buzareingues, presentó á la academia real de ciencias de

Francia, en el año 1846 una memoria redactada sobre el asunto en cuestion en los términos siguientes:

«Hace veinte años que me estoy oponiendo contra la division de la propiedad, y veo realizado en este momento, en algunos dominios los males que tenia predichos; mientras mas avancemos, mayores serán los perjuicios, que concluirán por destruir á la Francia. Este es el porvenir que nos amenaza y que yo no conozco el medio de contener del todo; pero sí el de moderarlo en algun tanto; aunque desearia que se encontrase otro mejor, pues es necesario comprender que existe un mal inmenso que debe disminuirse de cualquier modo. Antes de proponer el remedio diré los males que son inevitables, si se sigue la division territorial como hasta aqui y no se opone algun dique. 1.º Nuestra poblacion aumenta y el terreno cultivable disminuye, por la multiplicacion de los caminos rurales; por las construcciones que la division de la propiedad exige, pues los grandes edificios actuales no pueden dividirse como las tierras, ni suministrar alojamiento á un número indefinido de familias y cosechas. Disminuye el terreno tambien por los cotos y cercados, que al fin será necesario abandonar, pues su coste será mas que el valor del terreno, que será limitado y lo estrecharán mas; y porque el derecho de servidumbre multiplicado al infinito en todas direcciones, hará inútiles los cercados. 2.º El gran número de caminos y la ausencia de cercados acarreará la comunidad de pastos; y en fin la supresion de los ganados será necesaria; lo primero exige una alternativa comun, en lo cual habrá que escluir con los prados artificiales y dedicarse exclusivamente á los cereales; lo segundo es indispensable si se ha de atender á las necesidades del hombre antes de las de los animales. 3.º El cultivo con el arado desaparecerá y será remplazado por los brazos del hombre ayudados del azadon; desapareciendo el ganado de labor, y el de lana, porque se concluirá por cultivar generalmente las patatas y plantas testiles, creyéndose felices, si como los labradores irlandeses, pueden mantener una vaca ó un cerdo. 4.º La agricultura no necesitará ninguna inteligencia, y los labradores carecerán de ella pues la consideran como una cosa inútil. 5.º Las selvas desaparecerán, pues cada uno querrá obtener en su propiedad los productos mas inmediatos; las plantaciones en los campos cultivados, no podrán existir por sus pocas dimensiones, y porque la sombra perjudicará á los productos. 6.º Los cereales serán poco cultivados, pues su pructo no será tan lucrativo, ni suministrará al labrador el trabajo de todo el año, los mercados se verán privados de granos, pues estos los consumirán los que los recojan, y el cultivo quedará reducido á las patatas y plantas testiles. 7.º La agricultura some-

tida á un sistema opuesto al de las demás industrias, la centralizacion, llegará á una degradacion completa, á la que se opondrá en vano toda recompensa. 8.º La poblacion agrícola aumentada primero extraordinariamente, y con ella el número de mendigantes; obligará á cada uno á que haga las operaciones de cultivo y recoleccion, pues no podrán ocuparse jornaleros en los trabajos que producirán apenas para mantener al dueño del terreno. 9.º El número de usureros crecerá por consecuencia de la miseria; la division será mas pronta por la necesidad de vender para pagar las deudas; los gefes de explotacion quedarán despreciados y miserables, y no podrá pagarse ni la contribucion directa, ni los criados si se tienen. 10. Las grandes propiedades una vez desechas por ventas parciales, no simultaneas, pero sucesivas, no podrán restablecerse; porque ninguno querrá ceder un pedazo de tierra con la esperanza de reunir un gran número en un solo dominio desprovisto de edificios rurales y de animales, que serán muy raros. Estos cambios son inevitables y progresivos; y aunque necesitan tiempo, no es tanto como parece, yo pudiera poner ejemplos que he presenciado que no dejan la menor duda.... No se diga que la Francia debe á la division de la propiedad la abundancia de sus productos agrícolas; pues son tan abundantes en otros puntos que no existe tal division: nuestros productos han aumentado por la venta de los bienes del clero, que se cultivan mejor que antes, y por las roturaciones y desmontes de las selvas. Los que no creen peligrosa la division de la propiedad pueden tomarse el trabajo de ir á Irlanda, al Bajo-Rin, al Puy-de-Dôme; y verán por todas partes la miseria que llega á su mayor extremo: en Irlanda se hubiese hecho ya como en China, que se destruye una parte de la poblacion desde que nace, si la emigracion no hubiese sido posible, y sin cuyo recurso la sociedad hubiese sucumbido, en atencion á que no hay agricultura posible sino en alguna que otra hacienda puesta al abrigo de particiones. La mayor falta que se ha cometido en Francia ha sido la de introducir la division del terreno, y el aumentarla será no poner algun obstáculo para retardar sus infalibles resultados. No pueden restablecerse las leyes antiguas sobre sucesion, pues nuestras costumbres actuales y amor á la igualdad se oponen á ello; y como los males que puede ocasionar la extrema division del terreno, no se comprenden ni conocen sino por una pequeña fraccion de la sociedad, el mal llega con lentitud y se atribuye á otras causas; es necesario que los que han comprendido unidos á los cuerpos científicos alzen su voz, para pedir una ley que los corrija y proclame su necesidad. Es necesario que el legislador detenga, no lo division de la propiedad pues seria muy difícil; pero si

la del cultivo, á fin de remediar en parte los males sin cuento y sin remedio que he trazado aunque incompletamente en el cuadro deplorable que he descrito. Una ley que declare que todos los dominios de 50 á 100 hectáreas de tierra encatastradas, no podrán ser explotadas mas que por un solo arrendador, cualquiera que sea la division que sufran en adelante, es decir que la explotacion será indivisible cualquiera que sea el número de propietarios que tenga, y que los dominios de mas consideracion no podrán dividirse en partes menores de 100 hectáreas si es posible, y cuando no al menos en de 50. Esta idea cuya ejecucion me parece posible y fácil, parecerá contraria á los derechos de propiedad; pero yo considero su realizacion como un mal necesario que debe evitar otros mayores y ciertos, y la solucion de un problema difícil de resolver de otro modo. La indivision existe hace muchos años sin inconveniente; es suficiente que no pueda arrendarse con ventajas una finca, si se divide, para que todos los derechos que existen sobre ella continuen confundidos; esto es lo que yo pido por la ley que propongo: de este modo la propiedad del suelo se sostendria como la de las acciones de una empresa, que puedan venderse, darse y partirse; pero ninguna parte del dominio designado pueda ser cultivado separadamente. El legislador debe conocer el bien general y tomarlo por límite de su poder. La revolucion ha hecho un mal que no puede remediarse; pero que es necesario disminuir aunque haya de recurrirse á otro si este es menor.... Los resultados de la ley que he propuesto serán: 1.º La agricultura perderá menos terreno por efecto de la menor division, que hará menos necesarias las construcciones, cercas y caminos. 2.º Los ganados se conservarán mejor. 3.º El cultivo en grande se mantendrá en los dominios sometidos á dicha ley, las mejores alternativas de cosechas podrán seguirse, los bosques se poblarán y el agricultor necesitará ser instruido. 4.º Siempre se encontrarán granos de venta en los mercados. 5.º Los jornaleros serán necesarios y encontrarán en qué ocuparse. 6.º La poblacion se aumentará con mas lentitud, y habrá menos mendigos. 7.º La escasez será menos temible y las contribuciones mejor pagadas. 8.º Los propietarios no serán tan fácilmente arruinados por los usureros. 9.º Se deseará menos la division territorial, y sus consecuencias se sentirán menos. 10. Las buenas costumbres tendrán siempre un refugio y darán buenos ejemplos....»

69. Gasparin para resolver la cuestion de grande y pequeño cultivo ha dicho cuanto puede desearse, y ha fundado su opinion sobre hechos que merecen este lugar, pues aunque referentes á la Francia, como la relacion que existe en las operaciones de la labranza son ge-

nerales cuando se trata de comparar las de cierta naturaleza pueden servirnos en este caso, tanto mas útil cuanto que lo que vamos á decir sirve para conocer la relacion que existe entre los diferentes métodos de cultivo de nuestros vecinos.

« Las fuerzas mecánicas empleadas hasta el dia en el cultivo son las del hombre y las de los animales. Tal vez con el tiempo el vapor concurrirá á estos trabajos, que ya se han aplicado en las máquinas de trillar, lo cual puede ser útil en los paises de gran cultivo; pero donde este es reducido no podrá nunca ser aplicable. Las fuerzas de los animales dan un movimiento de atraccion continuo; las del hombre pueden ejercitarse en distintas direcciones, por esto las primeras no son suficientes y necesitan que se les una la fuerza é inteligencia humana, bien sea para completarlas ó para dirigir las. Las circunstancias locales pueden obligar á que no se haga uso de las fuerzas animales, y que el hombre ejecute los trabajos sin casi ser ayudado del ganado. A esto se le denomina *cultivo en pequeño*, á causa de la poca estension de terreno que de tal manera labra un solo propietario ó colono; cuando las fuerzas animales son las que dominan y cada trabajador secundado por ellas labra mayor estension, á esto se denomina *cultivo en grande*. Para evitar la confusion que reina sobre la denominacion de grande y pequeño cultivo, nos estenderemos en analizar la proporcion de fuerzas humanas y de animales que ocupan, pues esta proporcion es la base de los sistemas de cultivo sean cual fuesen. Cuando el capital y productos de la agricultura está empleado exclusivamente en el mantenimiento del hombre, la estension de las tierras cultivadas suele ser pequeña con relacion á la poblacion, y puede disponer de una gran reserva de fuerza humana, y faltan los recursos para adquirir y mantener las fuerzas animales. De este modo se constituye el pequeño cultivo. Si el producto de una familia labradora se representa por el precio de su trabajo anual que es 2279 quilógramos de trigo, se ve que cada agricultor adulto representa un capital de 59975 quilógramos de trigo (12537 francos 57 centésimos, puesto el trigo á 22 francos los 100 quilógramos y el interes del dinero al 4 por 100). Si el capital agrícola se emplea en adquirir y alimentar ganado de labor, queda mucho menos para alimentar al hombre; estos se escusan de trabajos penosos, como son el del azadon y laya; pero son menos numerosos relativamente á la estension de terreno. Comparemos los dos sistemas de cultivo con relacion á la poblacion, importancia del capital y resultados que pueden producir. El principal trabajo que reclama la agricultura, y el que origina los principales gastos es la cava de un terreno de mediana tenacidad, ejecutada esta labor á 50 centímetros

de profundidad. Cuatro caballos conducidos por un hombre y un muchacho (1) labran en un dia á 25 centímetros de hondo un tercio de hectárea, y para sembrarla un tercio de jornal; resulta por hectárea tres jornales y un tercio para el trabajador adulto, y además tres para el chico que equivale á 40 centímetros del jornal del hombre, y entre los dos 4 jornales 53 centésimos. La estacion de estos trabajos, (de 15 de setiembre al 15 diciembre) son 65 dias, en el medio dia, cada hombre ayudado de un chico y 4 caballos pueden ser suficientes para el trabajo de 19 hectáreas 5 areas de tierra. Un hombre solo ocupado del pequeño cultivo, puede cavar una hectárea de tierra en 57 dias y sembrarla en 5 total 62; asi un trabajador solo no puede ser suficiente para labrar y sembrar en tiempo conveniente un hectárea de tierra. Los trabajos enunciados exigen:

Tres jornales 53 centésimos de los 4 caballos á 5 q 53 de trigo cada una por dia.	75 q. 53
Tres Id. 53 Id. del hombre á 5 quil. 96 de trigo.	19 85
Tres Id. del chico á 2 quil. 98 de trigo.	8 94
	102 q. 45 = 22 f. 54. c.
Los 62 jornales del jornalero costarán.	362 q. 55 = 81 f. 29 c.

Resulta que los gastos del cultivo en grande están en proporcion con los del pequeño como 100 es 354. En la realidad y con los arados imperfectos los gastos de una buena labor equivalente á una caba asienden á 144 pues hay que tirar el arado por seis caballos en lugar de cuatro. En este caso la proporcion es como 100: 251. La gran desventaja que tiene el cultivo en pequeño en los operaciones de una labor profunda, la compensa en los trabajos ligeros, en las cuales el gran cultivo no emplea sino muy pocas veces las fuerzas de los animales, pues en este caso tiene que dejar grandes distancias entre las plantas para que puedan andar los animales y arrastrar los instrumentos. Habiéndose reconocido las ventajas que ofrecen las siembras puestas en líneas para limpiar los intermedios por medio del cultivo, los agrónomos han perseverado en buscar la invencion de instrumentos apropiado para pasar por tan pequeños espacios sin hacer daño á las

(1) En Francia, Inglaterra, Bélgica y otros puntos de Europa se ve con frecuencia que tiran de un arado hasta seis caballos, los cuales dirige un muchacho, y un hombre lleva las estevas del arado: de este modo hacen la labor de 50 centímetros de honda (21 y media pulgadas).

plantas útiles, sin embargo de haberse encontrado instrumentos se dice generalmente que estas labores no son pagadas por las cosechas y que las plantas que se siembran con objeto de hacer barbecho cuestan mas que importa la renta, los abonos y labores; así los agrónomos ánglo-germánicos dicen que la cosecha de barbecho debe confundirse con la de cereales que le sucede. Las ventajas que puede sacar el cultivo en pequeño del lino, cáñamo, judías, etc. hace que se le pueda considerar á pesar del excesivo gasto que exige, con mas productos que los que obtiene el gran cultivo. La Francia si estuviese cultivada por labores en pequeño podria contener 64 millones de habitantes ¿pero cuál seria la suerte de tal pueblo, que consumiria cuanto produjera, y que nada podria dar al estado, pues todo lo necesitaria para el cultivo? Los peligros que presenta el cultivo en pequeño cuando se generaliza en una nacion son de grande importancia para que no se piense en precaverlo y evitar lo que sucede en China, que las hambres periódicas diezman la poblacion. El cultivo en grande ofrece tambien sus inconvenientes, cuando se encuentra aislado; pues el momento de la recoleccion, es un momento dado, es necesario un número de trabajadores muy superior al que cultiva habitualmente la hacienda; las dificultades son tanto mayores, cuando las circunstancias geográficas no ponen en contacto dos pueblos cuyos productos no maduran en la misma época, en cuyo caso hay que limitar la produccion al número de trabajadores con que se puede contar; y dedicarse á la cria de ganados con el recurso de los prados, pues los cereales suelen embarazar por falta de brazos para recojerlos. Sin embargo de estos inconvenientes el cultivo en grande ocupa un pequeño número de hombres, puede mantener muchos, y dar á las ciencias y al Estado, brazos y productos disponibles. Los dos sistemas asociados favorecen el desarrollo de ambos; los labradores en pequeño encuentran en qué ocupar el tiempo sobrante, y los que lo efectúan en grande, trabajadores que suplan las necesidades del cultivo en las épocas que los necesitan.»

El párrafo que acabamos de ver encierra el sistema de cultivo francés, y muchas generalidades que tienen aplicacion en todas partes. Lo que admirará á nuestros lectores que no conocen las costumbres rurales de otros paises, es el que se enganchen seis caballos en un arado, pero hay que hacerles advertir que de este modo ejecutan una labor de una vez, que equivale con muchísimas ventajas á una cava profunda, y que en lugar de dar cuatro ó cinco rejas ó vueltas de arado dan una sola, resultando en conclusion que hacen con tres pares de caballos y un arado la misma cantidad, que si estuviesen separados y cada par con un arado. Sin embargo, Gasparin, segun hemos visto se refie-

re á instrumentos imperfectos, pues en el dia solo se colocan cuatro caballos cuando mas, y lo general en poner tres: esto es lo que hemos visto practicar nosotros con los arados que representan las figs. 57 y 58 de la lám. 6.^a

70. Tal vez algunos de nuestros lectores al ver la estension que vamos dando á esta seccion, dirán que la mayor parte de las cuestiones que vamos tratando corresponden mas bien á un tratado de economia rural y social, que al caso presente; sin embargo que creemos en parte su opinion, no podemos menos de agitar en este sitio la parte correspondiente al cultivo; y esponer ideas que no solo son de una alta importancia para el bien general, sino que nos son indispensables para las aplicaciones de las máquinas al cultivo; y para que nuestros labradores comprendan los males que la excesiva division del cultivo acarrea al estado social y económico de una nacion. Los males que enumera Buzareiagues en lo que acabamos de decir, prueban hasta la evidencia lo que espera la Francia de la excesiva division que protegió la revolucion terminada en 1814, y á la que Napoleon dió impulso. Nosotros no creemos que aquel grande hombre, ignorase el porvenir de su pais protegiendo leyes de este género; pero él como todos los legisladores militares y guerreros, solo piensan en favorecer la poblacion para sostener su poderío, y se cuidan poco del porvenir del pais que dominan, pues cuentan con despoblar las naciones vecinas, y para ocuparlas si posible fuera, multiplicarian sus compatriotas hasta el infinito, sin contar que si quedan reducidos á sus antiguos límites, el pueblo que han creado los destruye.

Algunos ejemplos de los males que son consiguientes á una estremada division de la propiedad tocamos en España, y las consecuencias si bien halagüeñas para los que no comprenden sus resultados, y satisface su vista con un cultivo esmerado; se manifiestan en las provincias donde tales circunstancias concurren. D. Manuel Colmeiro ha propuesto los medios mas acertados para remediar los males inherentes á la estremada division de la propiedad territorial de Galicia, esto prueba que hay españoles que comprenden el resultado de la cuestion presente.

Un hecho que pasa en nuestra patria, justifica que la division del cultivo es perjudicial á la economia politica de un pueblo: nadie ignora el sistema de cultivo de las provincias Vascongadas y Galicia, asi como en Valencia y Murcia: pues véase de qué puntos de España se ve mayor número de trabajadores que se separan de su hogar, para buscar un alimento que no pueden encontrar en su pais cuando cualquier contratiempo se opone á una regular produccion. Una falta de

lluvia ocasiona en estos sitios la ruina de todo su pueblo; y si á las provincias Vascongadas se les obligase á pagar las cargas que sufren otras, en que la propiedad está dividida en grandes y medianas labores, seguro es que muy pronto se verian arruinados. En nuestro tratado de economia rural daremos mas estension á esta y otras cuestiones no menos importantes, y que todas influyen en el estado económico de nuestra nacion.

71. Nuestra opinion en cuestion tan importante, se decide por las labores medianas. Un hombre intelijente que tiene una hacienda que sin recurrir á personas intermediarias, puede hacerle producir el máximun de que es susceptible, es el mas firme apoyo del estado en que habita, su vigilancia todo lo comprende, su actividad hace producir cuanto es posible, mejora la condicion de la clase trabajadora, el cultivo y las máquinas, y por los resultados que obtiene, está siempre dispuesto á soportar un hazar, de los que con tanta frecuencia sufre la clase labradora. Esta clase es la que mas provecho puede sacar de la perfeccion de las máquinas agrarias, y la que únicamente puede perfeccionarlas, pues para ello es necesario saber tomar la esteva y prácticamente comprender los defectos que algunas veces las teorías no han explicado. Las demás causas que hemos enumerado (65), influyen tambien en el cultivo y debemos ocuparnos de ellas, antes de la aplicacion de las máquinas.

SECCION SEGUNDA.

—

Influencia del terreno sobre el cultivo.

72. Independiente del clima y demás circunstancias de que nos haremos cargo, el terreno determina siempre su uso. En las localidades meridionales, el cultivo en pequeño está establecido en los sitios en que el agua para los riegos secunda los esfuerzos del labrador, y en los secos el cultivo en grande tiene lugar, pues el peligro de que la falta de humedad no permita germinar las semillas, y el poco valor de estas, hace que numerosos rebaños recorran inmensos espacios de terreno que solo por su estension pueden alimentarlos. Por esto en España y Portugal hay provincias enteras, donde los esfuerzos del cultivo no pueden proporcionar una produccion regular y seguida. Estremadura, Andalucia, en España; el Alentejo y Algarve en Portugal; presentan las tres cuartas partes de su territorio erial, como sucede en la Mancha; en estos eriales ó barbechos y rastrojos, se ven numerosos

rebaños buscar algun alimento, á costa de recorrer grande estension. Estas propiedades suelen tener dimensiones muy considerables, y sin embargo el ganado se muere de hambre por falta de pastos.

Algunos accidentes de constitucion territorial tienen tambien influencia en el sistema de cultivo que está adoptado en ciertas localidades. En Italia hay sitios en que el cultivo en grande se estiende á siete ú ocho mil hectáreas, y á los cuales no concurren los jornales mas que para sembrar y recolectar, pues lo mal sano de la localidad le prohíbe habitarla.

El punto principal que nos importa examinar, es la influencia que ejerce la composicion de la capa superficial del suelo arable. Esta cuestion ha sido poco estudiada hasta nuestros dias, y es tanto mas esencial, cuanto que el progreso de la agricultura y de la industria dependen de ella. Antiguamente solo se cultivaban las tierras mas apropósito para los cereales, sembrando en las mejores trigo, en las otras cebada ó centeno, y dejándolas descansar despues dos y mas años. Este régimen que está todavia en práctica en muchos puntos de España, en los cuales se cuidan muy poco de buscar la aplicacion de otras plantas para las diferentes clases de terrenos, continuará por largo tiempo, tanto porque los conocimientos de los labradores no alcanzan á mas, asi como por la dificultad de vender otros productos que los cereales, ó porque la escasez de humedad atmosférica no lo consiente. No sucede lo mismo en las localidades que han adelantado, y cuya poblacion industriosa y rica tiene necesidad de un sinnúmero de producciones desconocidas y difíciles de obtener, y que la composicion del terreno determina la eleccion del sistema de cultivo que requieren. De las grandes diferencias que se advierten en el suelo de aplicacion al cultivo; y de la imposibilidad de exigirles las mismas cosechas, resulta la diferencia de métodos de trabajo, y el empleo de instrumentos y máquinas imposibles de adoptar generalmente fuera de ciertas condiciones. Existen tierras que no se acomodan al cultivo en pequeño, cuyos productos necesitan un trabajo esmerado y un suelo que se acomode á las diferentes labores que requieren. Estas no pueden ejecutarse sobre tierras aluminosas, difíciles de labrar, frias, húmedas ó secas que no dejan profundizar las raices que necesitan tierras sueltas y profundas.

72. Las tierras donde los cereales prosperan, están ordinariamente ocupadas por el cultivo en grande, el cual no se ocupa de los vegetales que necesitan mucho trabajo manual, y sus cosechas se reducen á granos y yerbas para el ganado, sin que sea un inconveniente la tenacidad del suelo, su frialdad ó dificultad de labrarlo, porque absorva mucha humedad en el invierno, pues en este caso se multiplican

los pares de labor, que estendiéndose sobre grandes superficies, hacen las operaciones sencillas. Cuando ningun obstáculo creado por el hombre, varía el curso de las cosas, se ve que las propiedades del terreno son las que determinan las dimensiones de las explotaciones; quedando al cultivo en grande los sitios donde no se crían mas que los cereales y un pequeño número de vegetales robustos; y á los pequeños los que pueden producirse toda clase de plantas. En Inglaterra donde tantas causas han favorecido la gran cultura, quedan todavía muchas muy pequeñas, que están fundadas sobre terrenos silicosos. En Francia, la composición arcillosa del suelo vegetal de la Brie, la Beauce y Vexin, ha hecho que existan las grandes labores de cereales; así como la soltura del terreno de Flandes ha creado los cultivos en pequeño. En ningun país es tan marcada la influencia que ejerce el terreno sobre los diferentes sistemas de cultivo, como en Bélgica; en este país cada especie de tierra se anuncia por un sistema diferente de organización rural. En España se observa lo mismo, y sin atenerse á la distancia que separa á ciertos terrenos del centro de población, se ve que las tierras frescas y sustanciales están sumamente divididas y las compactas y arcillosas que radican en los sitios húmedos ó secos, están destinadas al cultivo en grande por la necesidad de emplearlas para pastos y cereales, con el cultivo de año y vez ó trienal.

Las tierras pantanosas cuya superficie rica en materias orgánicas, no puede aprovecharse por el cultivo en pequeño, porque no puede soportar los gastos de desagüe, han sido aprovechadas en Inglaterra por el cultivo en grande, que con máquinas de vapor ha efectuado el desagüe de los distritos de Sincoln y Cambridge, convirtiéndolas en fértiles tierras, superficies de una extensión considerable. Obras de este género nunca podrán arreglarse por gran número de interesados, y conciliar las exigencias de muchos labradores. Si el progreso de la industria humana no hace variar la marcha natural de las cosas, exigiendo la excesiva división del terreno, para una población numerosa y una mala legislación; las calidades del terreno influirán sobre el género de producción y dimensiones del cultivo; quedando las grandes propiedades en las tierras donde el ganado encuentra suficiente alimento, y que no se reproducen con facilidad las plantas que reclaman trabajos manuales, como escardas, etc. Las propiedades medianas y pequeñas, que prosperan uniéndolas á los cereales los demás productos que necesitan un cuidado esmerado, se sostendrán en las tierras ligeras sustanciales y profundas. Este orden de cosas se observa en todas partes.

Influencia del clima sobre el método de cultivo.

73. La influencia que ejerce el clima sobre la organizacion rural, es muy considerable, y siendo distinta, en todas partes contribuye para determinar la distribucion del cultivo. La razon es bien sencilla, pues sabemos que ni las cosechas ni los cuidados que exige la tierra, son los mismos bajo todas las temperaturas. A cada latitud pertenecen producciones que se obtienen con mas ventajas; en todas no son suficientes las aguas de lluvia para sostener las necesidades de las plantas, y de aquí proceden los contrastes marcados en las formas y procedimientos del trabajo, para conseguir muchas veces una misma produccion.

No considerando mas que Europa, los efectos de la diferencia de clima se manifiestan con bastante claridad. Hay productos que son comunes á casi todas las localidades, como son los cereales; pero los hay que son exclusivos algunas zonas, y mientras mas se avanza al mediodia mejor se multiplican y crecen un gran número de vegetales de que se ha amparado el cultivo. Asi mientras que en las regiones septentrionales no se conoce mas que los cereales, algunas plantas textiles y leguminosas; la vid se empieza á ver en algunos puntos de Alemania; en el mediodia de la Francia aparece el olivo, el maiz, mijo, la higuera y moral: en Italia, España y Portugal, al lado de todas las producciones de Europa, madura el naranjo, limon, azafran y arroz; en algunos sitios como en las costas del Mediterráneo el algodón y la caña de azúcar; y muchos árboles traídos de America, que en otras partes solo pueden vegetar á fuerza de cuidados y paciencia, se los ve campar en Andalucía y Valencia.

A la estremada variedad de plantas que se producen en sitios que favorece el clima, es debida la diferencia de cultivo que forma su caracter distintivo. En todos los paises es esencial tener en cultivo el mayor número de plantas posible, pues mientras mas diferencias hay mejor se suceden y conservan las fuerzas productivas del suelo. En el Norte donde no se obtienen mas que plantas robustas y fáciles de reproducirse, la sencillez de los cuidados que necesitan no obligan al labrador á confiar sus productos á pequeñas superficies, y asi se ven en la Rusia meridional los grandes cultivos de cereales que suelen inundar con sus productos algunos puntos de Europa, y cuyos estensos rebaños hacen concurrencia á las mejores ganaderías de otros paises que hace pocos años poseian solos este producto importante, entre ellos contamos nuestra patria. En el mediodia los productos se han

multiplicado mas, y siempre hay alguno entre los que están reunidos sobre un mismo campo, que reclaman un asiduo cuidado de parte del propietario, el cual no puede dar gran estension al campo que cultiva. Los labradores de Lombardia tienen á su cuidado cada uno hasta veinte hectáreas de tierra; esto es, tres partes mas que lo que cuidan los de las cercanías de Bergamo, y que tal vez parecerá excesivo á los campesinos de Valencia. La necesidad de sostener la humedad necesaria á la vegetacion, bien sea con las norias ó aguas corrientes, y la produccion permanente que se exige del suelo colocado en estas condiciones limita la estension del cultivo, es decir que un solo propietario ó colono labre una gran estension. En el Norte el cultivo se estienda con facilidad casi en todas partes, pues la humedad permanente se presta á las exigencias del labrador, que en el mediodia solo en los terrenos de riego puede imitar el producto continuo que en la otra parte se obtiene. Sin embargo, en igual superficie del Norte y Mediodia, se obtiene en este último mas producto, pues la doble potencia del agua y del calor, dan á la vegetacion un vigor sorprendente que hace que las cosechas se sucedan unas á otras casi sin interrupcion, de lo cual resulta un producto muy superior al que se obtiene en las tierras de secano sean cual fueren las condiciones en que estén colocadas.

Es pues evidente que el clima influye directamente sobre el sistema de cultivo, y de consiguiente en las máquinas que á él se aplican; en los paises secos y de gran cultivo el arado, la herse, el rulo y estirpador llevados á su mayor perfeccion son indispensables; en los de riego ó húmedos, en que reina el cultivo en pequeño, la laya, el azadon, el pico y alguno que otro arado es suficiente: en donde se reune el secano y riego ó tierras frescas y secas, existe el cultivo término medio, y se reunen en él todos los instrumentos y máquinas necesarias al cultivo en general.

Influencia del estado de la poblacion, y leyes que la gobiernan sobre el cultivo.

74. La influencia que ejerce el estado de la poblacion y las leyes que la rigen, son de una gran importancia sobre las formas del trabajo agrícola y su produccion. Cuando un pueblo ilustrado está regido por leyes benéficas, su prosperidad se desarrolla como por encanto. Al contrario, una poblacion pobre y poco instruida indica siempre leyes restrictivas que impiden el desarrollo intelectual y de consiguiente la prosperidad pública. En los primeros dias de Roma, dice Plinio, solo se permitia poseer dos yugadas de tierra á cada familia, y cada

año se sembraba una. Este hecho es inverosímil (1), y no es creíble que con tales elementos se fundara un pueblo que después dominó el mundo. Es indudable que las leyes que limitan el libre uso de la propiedad rural son perjudiciales al desarrollo de la riqueza pública. Hay leyes que, sin embargo de ser prohibitivas, no impiden el desarrollo de la agricultura. Los persas prohibían á los sacerdotes y militares tener ninguna propiedad rural, y sin embargo su agricultura llegó al último grado de perfección, pues entre otras cosas que protegían su prosperidad, era una la de obtener la propiedad de las tierras del estado por cinco generaciones, el que conducía á ellas agua para regarlas. Todo lo que tiende á proteger y fomentar la riqueza territorial, dá impulso á la nación en masa, pues es el cimiento verdadero en que está basada la prosperidad general. En el seno de una población pobre no se encuentran labradores en estado de cultivar grandes superficies, y la propiedad no se ve atendida en donde se encuentra distribuida con desigualdad. En donde las tierras pertenecen exclusivamente á un número limitado de la población, y este arrienda su parte, porque no puede ó no quiere ocuparse del cultivo, este es poco perfecto en general, pues los colonos, llevados de la codicia, exigen del suelo mas que puede producir, lo abonan poco, y la poca seguridad de permanecer en posesión del arrendamiento que les dá ocupación, les hace mirar con indiferencia todo lo que no puede dar un producto que se obtiene pronto y es lucrativo.

75. Hubo un tiempo en que los grandes personajes poseían provincias enteras, y que con millares de esclavos condenados á trabajar en comun, cultivaban la tierra. Este régimen, según Plinio, causó la

(1) Si cada familia no podía poseer, en virtud de las leyes de Rómulo, mas que dos yugadas de tierra, esto haría creer que el estado de la agricultura era malo é imposible de sustentar un pueblo que tan rápidos progresos hizo; y está fuera de duda que Plinio, sin embargo de su autoridad, no fué exacto en esta parte, ó que los modernos han dado otra interpretación diferente á la que tenía en aquellos tiempos la voz *yugerum*, que se le ha supuesto ser 28,800 pies cuadrados, y que considerando en su acepción significa yugada, por lo que se ha creído ser la tierra que puede labrar un par de bueyes en un día. ¿Pero no pudo ser la que labrasen en un año? ¿No existe en nuestras Antillas una medida que se denomina *caballería*, y que si se esplicase por lo que una bestia puede labrar en un día sería la mitad que la yugada romana, y es 20 fanegas? Es tanto mas posible que la medida romana fuese una cosa igual á la que hemos dicho, cuanto que el máximo de producción que podría obtenerse sería insuficiente para alimentarse. Según Varrón, y esto es lo que creemos posible, Rómulo al distribuir las tierras á su pueblo estableció que la menor porción debería ser de dos yugadas, que formarían una finca indivisible.

despoblacion de Italia y contribuyó á su ruina. Cualquiera que sea el rigor que se despliegue, la agricultura no puede menos de perecer cuando está en manos que no esperan recompensa. Durante la edad media, los habitantes del campo estaban sujetos á un régimen que ningun porvenir les ofrecia. Esto sucede hoy en muchos puntos de España. Dotadas algunas poblaciones de un inmenso territorio, no labran mas que una parte limitada que cultivan con malos instrumentos, y apuradas por las rentas y contribuciones, apenas pueden sostenerse los que se ocupan del cultivo. Una ley que fije el minimum de los arrendamientos en un periodo en que el colono pueda recuperar los desembolsos que hace, es de grandes resultados para el dueño de terreno y para el que lo cultiva. El propietario que sacrifica una parte de sus rentas en mejorar su hacienda arrendada, puede decir que presta su dinero al 100 por 100 de beneficio. A esto debe la Inglaterra su prosperidad agrícola, y á lo contrario España el atraso en que se encuentra. Ningun adelanto puede esperarse en la labranza cuando el terreno que se cultiva no ofrece poderse disfrutar al menos por un tiempo que permita reintegrarse; y en los sitios que las rentas no se consumen donde se producen, la labor no puede producir los resultados verdaderos que de ella se esperan. La poca seguridad de recoger íntegro el producto de su trabajo, hacen al labrador que no piense en mejoras; la limitada instruccion de la clase trabajadora, que se oponga á ellas; la libertad de apacentar los ganados cuando levantan las cosechas, el que se opongan los pastores á las plantaciones; y los periodos cortos de los arrendamientos y su alza cuando se mejora el suelo, el que no piensen en ningun adelanto, del que si se aprovechan ha de ser perdiendo una parte que les pertenece y que el propietario quiere utilizarse sin consideracion ninguna. Esto dificulta el empleo de máquinas perfectas, y el que se disfruten sus escelentes resultados. Cuando una poblacion se encuentra acumulada sobre un centro que dista mucho del punto donde radica la principal propiedad que la sostiene, las tierras están divididas en porciones pequeñas, y el cultivo sobre ser costoso, no puede ser esmerado y productivo como cuando se encuentran las casas de labor á poca distancia del terreno, y este comprende en un heredamiento lo bastante para una mediana labor. Los gastos que originan y las pérdidas que ocasionan las mudanzas de uno á otro punto son muy considerables, sin que se cuente la imposibilidad de variar en nada el sistema de alternativa de cosechas generalmente seguido. Dos horas diarias perdidas para el trabajo de una yunta que tiene que gastar este tiempo en ir y volver á la besana, equivalen á 70 dias de gastos sin producto. La poca vigilancia que puede tenerse so-

bre la propiedad repartida en todo un término en cuyo centro habitamos, puede considerarse en la pérdida efectiva de la cuarta parte del fruto que obtendríamos en otro caso. En fin, ninguna mejora es practicable cuando hemos de hacerla en terrenos que no podemos vigilar constantemente, y que están enclavados entre otros que no siguen nuestro ejemplo; un prado artificial no es posible establecerlo en terrenos que se sigue el cultivo de cereales y que los ganados entran á pastar cuando se siegan, pues sufriríamos los perjuicios de tener que establecer un guarda, ó los daños causados por ganados que no nos pertenecen. La siembra de ciertas plantas no puede ejecutarse sin estar sujetos á iguales contratiempos cuando las tierras están colocadas en tales condiciones. Los ensayos de máquinas y saber los verdaderos resultados que ofrecen, son difíciles de hacer cuando hay que transportarlas á gran distancia, y constituirse en centinela de los trabajadores que las emplean. La poblacion reconcentrada en un punto es el mayor de los inconvenientes que puede existir para las mejoras del cultivo.

Influencia de los productos que se consumen sobre los diferentes sistemas de cultivo.

76. Siendo de diferente naturaleza los productos que se exigen de la tierra, así como las necesidades que ellos socorren, el labrador se cuida de suministrarlos, y en razon del consumo que de un artículo se hace, este se cultiva mas ó menos y dá lugar á una produccion abundante ó limitada segun el lucro que promete. Todos los productos del cultivo no necesitan la misma clase de labores: unos se obtienen con poco trabajo y auxilio de labores manuales; otros por el contrario, no se desarrollan sin multiplicadas escardas y grandes desembolsos, de lo cual resultan las diferencias de organizacion rural que se advierte. no solo en cada localidad, sino en una misma y en épocas no muy distantes. Los productos de la tierra no se mezclan en todas partes en las proporciones, el consumo es el que decide y el que imprime al cultivo su carácter dominante. En unos sitios las plantas forrageras dominan en virtud del empleo que de ellas hay que hacer para la cria ó recria de ganados: en otros las plantas textiles constituyen la principal riqueza, pues tienen que surtir los elementos principales de la fabricacion de tejidos: en otras las legumbres, vinos, etc. para el consumo de alguna gran poblacion cercana al sitio productor: la cria de gusanos de seda hace multiplicar la morera en Murcia y Valencia, así como la cria caballar de Andalucía hace que se tengan grandes dehe-

sas, y en fin, las maderas de construccion suelen constituir inmensos montes, tales como los de las sierras de Segura y otros que se conocen en España. En Francia se multiplica la *colza* porque escasea el aceite y el olivo no vegeta sino en ciertos sitios, y en España el sobrante de aceite que se recolecta hace que se mire sin aplicacion una planta de que los franceses se sirven para forraje y aceite. El gran consumo de carnes que hacen los ingleses les obliga á que se multipliquen los prados para obtener con ventajas esta grangería.

77. Cuando un producto se busca con estimacion, el labrador no tarda en ampararse de él, y bien pronto la abundancia suele hacerle poco apreciado. El establecimiento de una fábrica de tejidos ú otra manufactura introduce en un punto el cultivo de plantas desconocidas, pero que no tardan en producirse con toda perfeccion y con una abundancia prodigiosa. Si por un accidente cualquiera cesa la fabricacion, aquella planta desaparece y es reemplazada por otra que no tarda en estenderse del mismo modo. Mientras mas se crea, mas el arte de crear se perfecciona, y el progreso que se obtiene reduce los gastos de produccion y hace que se generalice el cultivo; al contrario, los productos que no encuentran salida no tardan en dejar de existir. Varios ejemplos de aparicion y desaparicion de ciertas plantas en el cultivo, y las diferencias que han causado en ciertos puntos podriamos contar, pero nos limitaremos á uno que hace pocos años hizo variar el que existia en la provincia de Madrid. La creacion del Monte pio de hilazas, y los premios ofrecidos por la Sociedad económica matritense á los labradores que mas número de arrobas de lino y cáñamo justificasen haber cogido de su propia cosecha, hizo que se estendiera el cultivo de estas plantas, en tales términos, que el año 1776 se dió el premio de dicha Sociedad á Miguel Gonzalez, vecino de Chinchon, por haber justificado haber recolectado 527 arrobas de cáñamo en limpio: el siguiente año recolectó en Tielmes 620 arrobas del mismo producto D. Lorenzo del Castillo. Sin embargo de esta sorprendente produccion en un país en que la propiedad está tan dividida, hace muchos años que no se conoce tal cosecha en el primer pueblo, y es muy limitada la del segundo desde que cesó la fábrica que consumia esta produccion; pero en aquella casi no se conocian el cultivo de los tomates, repollo y otras hortalizas, y hoy ocupan la mayor parte de las tierras que entonces criaban el cáñamo. Es indudable que el consumo de un producto impulsa ó limita su cultivo; así, son teorías imposibles de realizar, aconsejar á la clase labradora que cultiven tal ó cual planta, porque en puntos diferentes prometa grandes beneficios. Lo que conviene al labrador es conocer todo cuanto puede cultivarse y las condi-

ciones y modo de hacerlo, pues una casualidad inesperada puede obligarle á tener que recurrir á ello, y el aprendizaje entonces le causará grandes perjuicios. Tambien puede suceder que el uso de una planta desconocida en la localidad que habita, así como la introduccion de una máquina, le proporcione un aumento de fortuna; por ello debe no ignorar los adelantos que las ciencias hacen diariamente, ni la aplicacion que el comercio y la industria hace cada dia de plantas que algunas veces se creen sin ningun uso, en sitios en que se producen naturalmente.

78. En cualquier circunstancia el labrador debe juzgar su situacion, examinar lo que le conviene, y despues de un maduro exámen decidirse por lo que cree practicable y de mejores resultados. No debe sorprenderse y mirar con desconfianza nada que no se parezca á lo que está acostumbrado á hacer, ni creer que en lo que otro reporta una utilidad, codiciosa, podrá utilizarlo del mismo modo. En el cultivo no hay nada absoluto y sí relativo; y en tal concepto, en la adopcion de los medios se fundan los resultados, que si no se saben elegir, no pueden dejar de ser poco satisfactorios.

SECCION II.

Clasificacion de los instrumentos y máquinas para el cultivo.

79. Así como hemos clasificado las dimensiones del cultivo, debemos hacerlo con los instrumentos y máquinas que en él se emplean; puesto que segun los productos que pedimos de la tierra, así la cultivamos. Siendo tres las clases que hemos establecido con relacion al cultivo, tres deben ser las que propongamos en los instrumentos y máquinas. Esta clasificacion será:

Máquinas é instrumentos.

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| 1.º Cultivo en grande . . . | } | Arados de todas clases.
Rulos.
Estirpadores.
Herse ó grada. |
| 2.º Cultivo en pequeño . . . | } | Arado segun la clase de terreno.
Grada.
Azada.
Laya.
Pala.
Pico. |

- 5.º Cultivo término medio. .
- Arados de todas clases.
 - Estirpadores.
 - Rulo.
 - Herse ó grada.
 - Azadon.
 - Laya.
 - Pala.
 - Pico.

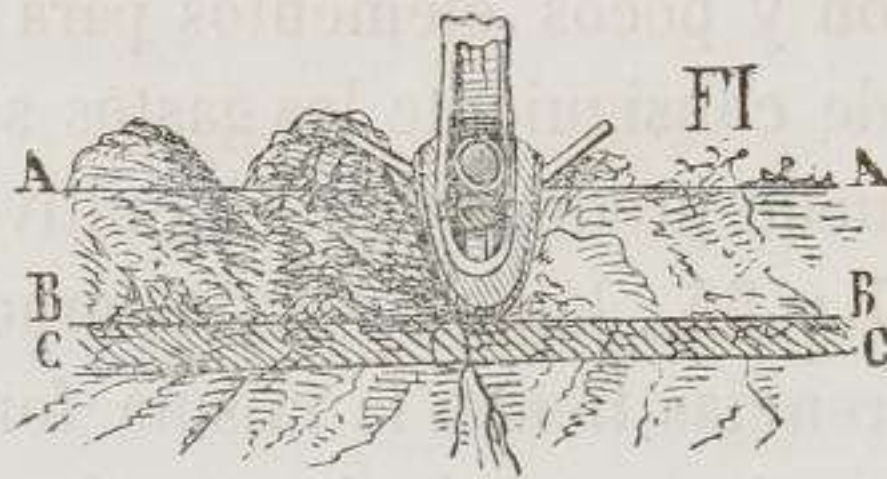
80. El cultivo en grande debia ocupar toda clase de instrumentos y máquinas, pues la estension del terreno que ordinariamente alterna en la produccion varia de naturaleza, y esto obliga á que las máquinas sean apropósito para efectuar la labor que cada una requiere; sin embargo, en España puede decirse que no hay provincias donde las grandes casas de labor sean mas comunes que en Estremadura y Andalucía, y en ellas solo se emplea única y exclusivamente el arado representado por las figs. 7.º, 54, lám. 6.ª y la 4.ª, lám. 1.ª, cuya construccion y partes constitutivas no son apropósito para hacer una labor mediana. Los grandes labradores que lo emplean se encuentran contentos con ellos, porque dicen que su poco precio y la necesidad de que los gayanes lo traigan y lleven á la besana, facilita las operaciones del cultivo, el cual seria impracticable con los arados perfectos; tanto porque su precio imposibilitaria la adquisicion de ellos, como porque teniéndolos que conducir con el ganado, éste no podria resistir su transporte, ni soltarse en el sitio donde trabaja para que lo conduzcan al punto donde debe pastar hasta que le toca entrar de revezo. Esta cuestion merece alguna esplicacion para los que no conocen el sistema que se sigue en Andalucía para utilizar el ganado de labor. En los cortijos se tienen dobles pares de bueyes de el número de arados que se emplean; estos animales alternan cada par medio dia en la labor y algunas veces se reparte el dia entre tres pares de revezo, este sistema está basado en la necesidad de alimentar los bueyes con los pastos naturales que producen las dehesas ó tierras que están eriales, único medio de ser útil el resultado del cultivo en tales tierras. Otro inconveniente que suponen los andaluces, imposibilita las mejoras del arado y su aplicacion al cultivo en grande, es la costumbre de recibir los mozos de labor, por solo ocho ó quince dias, al fin de los cuales se concluye el compromiso y se contrae otro nuevo ó se busca otra gente que siendo necesaria en gran número, en el corto tiempo de las labores y siembras, hay que recibirlas á veces sin que sepan cojer la esteva y entregarles un arado que sino fuese el del pais nada harian con él. Además la sequedad continua que reina ordinariamente, hace imposi-

ble que las tres cuartas partes del año se pueda labrar, y teniendo que ejecutar las labores en poco tiempo, se recurre á los medios mas fáciles de hacer en poco tiempo el laboreo de superficies, que sin embargo que pertenecen á un cortijo solo, son de mas estension que el territorio ó término de algunos pueblos, pues se ve con frecuencia siembra anualmente un solo propietario 1500 fanegas de tierra, lo que le supone poseedor de 4500, divididas en tres hojas, de las cuales 1500 siembra, igual número barbecha y las otras sirven de eriazo para alimentar el ganado de labor, lanar, etc.

81. Si fundados en las razones antedichas y en las que vamos á esponer, examinamos el conjunto de este monstruoso sistema de cultivo, y la imperfeccion de las labores que produce el arado usado para ellas, vemos que esta máquina no solo no abrevia las labores, sino que su mala construccion y pocos elementos para hacer una labor mediana, las multiplica y de consiguiente los gastos son duplicados. Veamos el resultado que puede producir en el cultivo el arado andaluz, representado en la fig. 7 y 34, lám. 6.^a Estos arados asi como los demás que con cortas diferencias tienen la misma forma y partes constitutivas, es decir que la reja sea cualquiera su forma de teja ó de lanza, no tiene filos cortantes ni puede producir en la tierra otro efecto, que desgarrarla si es compacta y apartarla si es deleznable. Por esto en el primer caso en la primera reja, queda el terreno como aparece de la fig. 12, *c c c* lám. 1.^a, considerando que *p p* es el fondo, á que alcanza la labor y *m n* la superficie, segun opinion del Sr. de Reinoso; la nuestra es que quedará como representa la fig. 14, de la misma lámina, considerando que *p p* sea el fondo de la labor *m n* la superficie *c c c* los cerros formados por las orejeras y *b b b* la tierra que queda sin mover, por efecto de su adherencia y anchura que se da de surco á surco. Asi dispuesta la tierra, es impracticable la siembra y es necesario, que tanto para que queden movidas las partes que se han quedado intactas como para que se meteorice y reciba los abonos naturales, dar una segunda reja, con la cual segun el Sr. Reinoso queda la tierra, segun *d d* fig. 12 y sin remover *o o o* de dicha figura y lámina. Nuestra opinion hija del exámen que hemos hecho en la tierra acabada de cruzar por la segunda reja, es que la labor queda segun *d d d* fig. 13, lámina 1.^a, (se deben considerar estos caballetes de la misma forma que los *c c* pues para que no se confundan se les han hecho rectos los costados) y el terreno sin labrar es las partes *o o o*; de esto resulta no el que se quede la tercera parte del suelo sin mover, y esto en toda la altura del fondo de la labor, como aparece de la fig. 12, sino que una labor de seis pulgadas de profundidad al cruzarla la segunda reja, se

puede considerar que queda reducida á cuatro , y que para remover todo el suelo son necesarias cuatro rejas , si hemos de efectuar el que sea removida la tierra á las seis pulgadas propuestas. Pero aunque se den las cuatro rejas para dejar un buen barbecho , las innumerables raices que infestan las tierras de labor , no pueden estirpase con esta clase de arados , que los indicaremos para no confundirnos ; tal son los representados por las figs. 4.^a, 6.^a, 7.^a, 8.^a 9.^a; el de la 1.^a con la reja D lám. 1.^a, fig. 1.^a y 2.^a, lám. 2.^a sin la reja y cuchilla, fig. 21, lámina 1.^a: y fig. 7.^o, 23 y 34, lám. 6.^a

82. Efectivamente los arados dichos al encontrar una raiz, no pueden producir mas efecto que el que aparece de la fig. FI en que está considerado C C el punto en que la raiz de la planta es débil y fácil de



arrancar por esta clase de arados ; B B al que llega la labor y en el cual la planta se encuentra fortificada por su mayor grueso ; A A la superficie del terreno, en este estado el cuerpo del arado *m* al cojer la raiz, bien sea con la punta de la reja , sus costados, ú orejeras, la tiende y envuelve con la tierra segun *z*, y en lugar de destruirla, la aporca digámoslo así, y favorece su desarrollo , consiguiendo cuando mas dividirla y multiplicarla. Esto demuestra, y la práctica no puede contradecirlo, que los arados á que nos referimos, exigen que se multipliquen las labores para ejecutar un buen barbecho, y que sin recurrir al azadon, las tierras fuertes nunca estarán limpias de grama, gatuñas, mielgas, etc., etc. En tal concepto la sustitucion de estos arados con otros que en dos rejas produjesen el mismo resultado que con las cuatro, y en una labor lo mismo que en dos; produciría una economia de tiempo que considerada con relacion á igual superficie seria la mitad; teniendo además la ventaja de no tener que gastar en jornales para estirpar con el azadon las malas yerbas. Nadie podrá creer, que en la suposicion de existir un arado que reuna dichas ventajas, habrá quien niegue su utilidad, pero no es así: los labradores andaluces además de los inconvenientes que ya hemos enumerado pondrán los siguientes:

1.^o En nuestras labores no puede admitirse ninguna máquina cuyo trabajo tienda á destruir el germen de la produccion espontánea que el suelo necesita dar, para alimentar el ganado en las tierras que están

de rastrojo, pues entonces nos veriamos privados del principal elemento que sostiene nuestra labranza; y reducidos á tener que mantener el ganado á pienso, con lo cual los rendimientos del cultivo, no compensarian tales gastos.

2.º Máquinas que cuestan 300 ó 400 rs., equivalen á el coste de siete á diez de las que usamos, y exigirian que el capital empleado en la labor fuese relativo á estos gastos, sin contar que las máquinas actuales, un carretero que á la vez es herrero y que gana un jornal mediano, las construye y compone por muy poco, y que para la conservacion y construccion de otras mas complicadas, seria necesario establecer un taller en forma, especialmente donde sirven diariamente en el tiempo de las labores, 100 ó 150 y algunas 200 arados.

3.º Siendo necesario que los mozos conduzcan el arado á la besana que suele estar muchas veces á una gran distancia del cortijo, los actuales por su poco peso se prestan á este trabajo, que no seria practicable con otros mas pesados y cuyas formas hacen imposible se trasladen sin el ganado, al cual tendria que variarse el método de alimentarle.

4.º La mayor parte de las labores andaluzas son arrendamientos que ordinariamente se hacen por tres ó seis años; si al concluir este periodo el colono se encontrase con un capital de consideracion empleado en máquinas, es seguro que se le irrogarian perjuicios de alta consideracion y el evitarlos hace que se trate de emplear poco capital en máquinas aratorias y que estas sean las usadas en el pais, único modo de ser fáciles de tener salida en caso de necesidad.

5.º El corto periodo que por razon del clima duran las labores, exige que se tomen cualquier clase de trabajadores, pues escasean en tales épocas, y esto imposibilita el que se perfeccionen instrumentos que exigirian un aprendizaje continuo.

Estas razones y otras que tal vez puedan emitir los labradores á que nos referimos quedarian desvanecidas porque en su base falsea el argumento. El principio fundamental del atraso del cultivo y pocos resultados que de él se obtiene en Andalucía, si se compara á lo que debian ser, está en que el labrador colono suele á veces estenderse á cultivar mas tierra que la que económicamente debiera, si lo hiciera con relacion al capital de que puede disponer; pues se ve con frecuencia que con una suma insignificante se entra á labrar tres ó cuatro mil fanegas de tierra, y se quiere exigir de ella que produzca pastos, cereales y cuanto es imaginable. En las grandes labores deben emplearse los instrumentos aratorios mas perfectos, para obtener con menos trabajo y tiempo mas producto.

83. Si consideramos que las razones emitidas contra las máquinas perfectas, son al contrario en las que se debe fundar su uso, conveniremos en que la aplicación de otra clase de arados será el único medio de regularizar la marcha de los establecimientos rurales andaluces, cuyas labores pueden llamarse escesivas, y la brevedad en las operaciones constituye el verdadero resultado. Aplicando á los terrenos compactos, que son de los que ahora nos ocupamos, nuestro arado, tal como está representado en la fig. 4.^a lám. 3.^a y obteniéndose con él en una reja la labor que hemos visto se puede producir en dos con los arados ordinarios, con la mitad de los instrumentos, ganado y gayanes, podrá labrarse igual cantidad de terreno, ó con el mismo número que hoy se emplea el doble. Demostremos que nuestro arado en una reja mueve todo el fondo y dispone el terreno mejor que los ordinarios en tres, estendiéndonos en esta parte á la teoría de las condiciones del cultivo, ó el resultado que debe buscarse en la práctica de las labores con el arado, sea cual fuere la estension del terreno cultivable.

84. Hemos visto que el Sr. de Reinoso al demostrar los efectos producidos con la labor del arado de Hallié, que introdujo de Francia, supone resultar lo que aparece de las figs. 4.^a 5.^a y 6.^a lám. 6.^a; pero como en esta esplicacion y demostracion no existe la aplicación general que producen las dos clases de labores que ha comparado, en cuyo caso supuso teóricamente la fig. 12, lám. 1.^a y la práctica en las de la lámina 6.^a, y estas solo pueden considerarse con relacion á terrenos ligeros, pues en otro caso no podian aparecer como se representan, resulta á nuestro modo de ver que la comparacion no está bien hecha y en tal concepto tenemos que establecer otras reglas y figuras, para que sea mas comprensible lo que vamos á decir. El deseo de que no se nos suponga equivocadamente que nuestra opinion siendo contraria á lo que hemos visto, pertenecen á los Sres. de Reinoso y Asensio, significa en ninguna manera deseo de rebajar el mérito de sus buenos deseos, en favor de la perfeccion de las máquinas agrarias, nos hace apoyar nuestra opinion con las lecciones que hemos recibido de M. Bella y Moll, las cuales la práctica nos ha demostrado ser tan ciertas como era de esperar de los conocimientos de dichos señores.

85. Dos son las formas que en general se da al prisma de tierra cortado por las rejas de los arados de una vertedera: estos son de seccion *cuadrada y rectangular*. La primera, si bien parece la mas adecuada para que empleando menos fuerza se remueva mayor cantidad de tierra, pues es evidente que la resistencia que tiene que vencer la garganta del arado, es mayor cuanto mas profunda es la labor; en la práctica del cultivo, asi como en otras cosas, lo fácil con relacion al

trabajo suele ser imposible, pues hay que buscar los resultados y atenerse á lo que ellos exigen para obtener lo mejor relativo. El arado no solo debe arrancar el prisma de tierra, sino que es necesario que lo voltee sobre sí mismo, lo cual no es posible sin que haya un espacio vacío que pueda recibirlo sin ningun obstáculo.

La demostracion hecha por las figs. 4.^a, 5.^a y 6.^a de la lám. 6.^a no está conforme con estos principios, y es fácil de observar que refiriéndonos á la fig. 5.^a y seccion que marca una labor de ocho pulgadas de alto y ocho de ancho, no es posible hacer ver los resultados verdaderos que en este caso se propuso el Sr. Reinoso demostrar; estos pueden comprenderse de la fig. 7.^a; supongamos que la seccion $a b c d$, sea el prisma de tierra que tratamos de separar de la parte A, y que este tratamos de colocarlo en otra disposicion, es decir voltearlo y que la parte $c d$, ocupe el fondo y que la $b c$ quede de la manera que estaba colocada aquella; para efectuarlo y que las fuerzas que se aplican se aprovechen bien, estas deben actuar en los puntos $a b$ segun manifiesta $F F'$ impulsando el prisma en la direccion de las líneas puntuadas, de suerte que girando sobre el punto d , caiga sobre M, de lo cual resulta, que la parte superior del suelo $b c$ queda colocada segun N. Esta operacion la ejecuta el arado de vertedera, pues rompiendo la cuchilla y garganta la parte $a b$ y la reja y vertedera ejecutándolo en $a d$ constituyen las fuerzas $F F'$ y producen sus efectos; pero como en el caso supuesto hemos considerado el prisma cortado, perfectamente homogéneo, y girando sobre un punto fijo d y que al caer encontró la parte M, con suficiente capacidad para recibirle, ha resultado quedar colocado segundo hemos visto: sin embargo, en la práctica no sucede de este modo y la *seccion cuadrada* que corta el arado, al girar sobre el eje d se dilata y desmorona y si esto no sucede, queda segun $B B'$; en ambos casos al girar el prisma B sobre m , encuentra el obstáculo del ángulo t , el cual tiene que deshacer con el suyo n , y esto hace, ó que despues de pasado el cuerpo del arado caiga otra vez en el surco, ó el que este no quede perfectamente limpio, y de todos modos que la resistencia que hay que vencer sea mayor; todo lo que hace que no sea conveniente la adopcion de la seccion cuadrada para la labor, pues con ella nunca quedarán las raices adventicias espuestas á la accion atmosférica, y la tierra no recibirá de esta todos los beneficios que de ella deben esperarse. Estas razones hacen que en el cultivo se deseche la seccion cuadrada de los surcos, porque no producen los efectos de enterrar los abonos y las hojas de las malas yerbas, á la vez que esponen las raices de estas á las influencias de los agentes que les hacen perecer.

Seccion rectangular. La seccion rectangular no ofrece los mismos

inconvenientes que la anterior; pero el modo de efectuar la labor puede ejecutarse de dos modos; es decir que el prisma cortado por el arado puede ser de iguales dimensiones, sin embargo de que no es indiferente sean mayores los costados que forman la superficie y fondo de la labor, que los de su profundidad ó viceversa. Varias son las opiniones emitidas para determinar si es mas conveniente el que el prisma cortado por la reja y garganta del arado sea mas ancho que alto, ó mas alto que ancho; á nuestra manera de ver, es preferible que sea mas ancha que alta; sin embargo, veamos las razones en que se fundan los que defienden cada una de las dos dimensiones. La fig. 8.^a representa los resultados de una labor cuyo prisma es de seis pulgadas de alto y nueve de ancho; la reja en *a d* puede actuar mejor para voltearlo que en la forma cuadrada de la fig. 7.^a y con mas facilidad quedará en la disposicion que aparece de *n m d p* esta primera operacion la ejecuta el arado de vertedera, cuando está bien construido, con suma facilidad; pero es necesario que el prisma vuelva á girar sobre el punto *p*, para que quede segun *A* y esto que es tan necesario para que recubra las yerbas y abonos, quedando el *z* á 45° de inclinacion, es mas difícil de efectuar y para ello es indispensable que la vertedera actúe principalmente en el punto *n* y que continúe este impulso hasta colocar el prisma segun *p z* y *t*, para lo cual está dispuesta la inclinacion de la vertedera y reja, y la abertura de mayor á menor que presenta la primera á partir de la garganta del arado.

La resistencia que este movimiento ofrece, tiende á verter el arado al lado opuesto de la vertera y hacerle perder su aplomo; sin embargo la forma rectangular, tiene una ventaja muy marcada sobre la cuadrada, porque la diagonal *p y* es mas larga que en el otro caso, y cuanto pasa de la vertical *p m*, impulsa el prisma, para que caiga por su propio peso, apoyándose sobre *B* que le ha precedido y que por su forma se presta á recibirlo, lo que no sucede en el caso anterior cuya simple inspeccion es suficiente para convencer de la diferencia. Es necesario advertir, que si en lugar de tener el prisma dos terceras partes de alto que de ancho, como en la fig. 8.^a, fuese menor su altura, resultaria que caeria de plano en *F*, lo cual además de dejar menor superficie á la influencia atmosférica, pues *G Y t* es mayor *z y*, la accion del rulo ó la herse que debe pasarse para deshacer y desmenuzar la tierra, actuan peor cuando el prisma cae de plano, que cuando como en el caso presente el comprimir en *Y D* encuentra la tierra las concavidades *FF* que favorecen su desmenuzamiento: ya sabemos que consideramos la tierra con suficiente tenacidad para quedar segun demuestran las figuras.

86. Si en lugar de dar al surco seis pulgadas de profundidad y nueve de ancho, como aparece de la fig. 8.^a, se varian las dimensiones dando nueve de fondo y seis de ancho, como aconsejan Mr. Gariot, Burger, Bailey, etc.; el resultado será que el surco nunca quedará limpio, que el segundo prisma A fig. 9.^a al girar sobre *m* para caer sobre B se encuentra con la resistencia que le opone el ángulo *a*, y tienen que desmoronarse ambos de toda la parte comprendida entre *a p n t*, lo cual no se efectúa sino á espensas de las fuerzas del ganado y de la poca estabilidad del arado cuyo aplomo no puede sostenerse. Estos defectos segun ya sabemos, que son independientes de que la labor, no puede producir los efectos que para la estirpacion de malas yerbas, representa Y E *x k* fig. 8.^a, pues en la fig. 9.^a la superficie *b c* no quedando como en la labor precedente, la raiz *k x* fig. 9.^a queda tal vez en mejores condiciones para su desarrollo, que antes estaba. Si se varian las dimensiones segun la fig. 10, resultan los mismos inconvenientes, y respecto á las malas yerbas, la labor asi ejecutada ninguna influencia tiene, pues quedan en buenas condiciones para reproducirse.

Gasparin da una figura en la pág. 367 de su curso de agricultura, que analizada en la práctica presenta la labor como aparece de la figura 11; sin embargo que él la da segun la fig. 12. La simple inspeccion de estas dos figuras manifiestan claramente que ni la teoria, ni la práctica, puede admitir la posibilidad de esta demostracion, sean cual fueren las condiciones de inclinacion y volteo del prisma cortado por el arado. La fig. 12 no puede ser el resultado teórico del movimiento efectuado por el prisma de tierra *a* para colocarse sobre el *b*, que suponemos estar ya del modo que aparece, pues girando como sucede en realidad, sobre el punto *c*, cuyo movimiento ejecutó antes *b* en *g*, no es posible que aparezca entre los dos prismas la distancia *c d* que equivale casi á dos tercios del ancho de los dos rectángulos cortados. El resultado verdaderamente teórico y práctico, se ve en la fig. 11; pero para que efectuase el prisma *c* el movimiento sobre el *j*, y quedar con la inclinacion de 45° , que es la que se establece como necesaria, seria indispensable que el primer surco dejase perfectamente vacío el espacio *a b c d*, sin lo cual es enteramente imposible puedan quedar las tierras como se representa en la fig. 11, teniendo en todos casos el inconveniente que hemos manifestado al tratar de las figs. 7, 9 y 10, respecto á que tienen que desmoronarse los prismas de tierra unos contra otros, y que la superficie varia muy poco de situacion, mucho menos si como es lo mas probable quedan segun *f e g h* fig. 11, que al ser movido por el arado, encuentra el costado *n*, que le impide tomar mas inclinacion.

87. Por lo que acabamos de decir, y lo que aparece (29) respecto á las dimensiones de nuestro arado, resulta que con él puede hacerse la labor que representa la fig. 8.^a, y que en una reja quedará el suelo perfectamente movido y en mejor disposicion, que puede efectuarse con los arados ordinarios y que una reja equivale á una caba profunda. En tal concepto si una casa de labor necesita, como sucede en Andalucía, ejecutar el cultivo en pocos dias; ¿lo efectuará en menos tiempo con instrumentos que obligan á que se den dos ó mas labores para obtener ciertas condiciones, que si los tiene que con una produzcan mejores resultados? Todos los argumentos de capital, ignorancia de los trabajadores, conservacion de yerbas, transporte de máquinas á la besana, etc., etc.; son sin fundamento, desde el momento que la solucion de cada dificultad es fácil de resolver; y que los resultados son la disminucion de un 75 por 100 de los gastos directos del cultivo. Respecto al capital empleado en las máquinas aratorias, cuando se emplea en las necesarias y útiles, estas pagan con usura el interes que les pertenece. La ignorancia de los trabajadores y su poca voluntad respecto á modificaciones, desaparecen desde el momento que se les hace participar de los beneficios. La conservacion de yerbas se obtiene destinando los terrenos apropósito para que produzcan, prados permanentes y en lugar de roturarlos cada tercer año, hacerlo cada seis ó mas, y teniendo preparado al efecto por siembras, otros que los sustituyan. El transporte de las máquinas á la besana, se efectúa una vez, y en ella pueden permanecer custodiadas por guardas que se alberguen en una tienda de campaña, que se trasporta al punto donde se esté labrando. Esto en verdad ocasiona gastos, asi como el tener en lugar de un mal herrero, uno bueno; pero ¿cuántas ventajas no puede reportar? Además los arados de vertedera pueden aplicarse á las tierras fuertes y profundas, *llanas* y cuyo suelo necesita que se multipliquen las labores. Para las tierras ligeras, poco profundas y cuya produccion espontánea es casi nula; los arados ordinarios pueden ser suficientes, siempre que se haga en ellos alguna modificacion, que les permita satisfacer las condiciones que sabemos.

Nada diremos de las máquinas aratorias que el Sr. de Quinto ha representado en la segunda edicion, de sus elementos de agricultura, pues sobre estar sin aplicacion en ninguna parte de Europa, en nuestra patria no son de ninguna utilidad. Los arados de *Salcedo*, *Herrarte*, y el nuestro segun aparece de la fig. 2.^a, lám. 2.^a, son de muy buena aplicacion en los casos á que nos referimos de labrar tierra ligeras.

88. Hemos dicho que los arados de vertedera son solo aplicables á las tierras llanas: efectivamente, si consideramos que en nuestro cli-

ma no conviene labrar nunca las tierras en pendiente, de manera que los surcos sigan la inclinacion del terreno, y sí en sentido trasversal de la pendiente; se comprenderá que cuando la vertedera marcha al lado del declive, voltea con ventajas la tierra cortada por la reja; pero cuando va en sentido opuesto el grueso del prisma es mayor, y siempre cae en el surco cuando pasa el arado, el cual ofrece mas resistencia al ganado, y al gayan un trabajo mucho mayor ó imposible. Estos inconvenientes son menores cuando la pendiente es poca, y casi nulos cuando es insensible. Si se labra en direccion de la pendiente entonces es mayor la dificultad al subir, pues al bajar se efectúa una labor mejor que en llano.

89. *Aplicacion del Rulo.* La labor de los arados de vertedera, asi como la de los ordinarios, cuando se efectúa estando la tierra dura ó húmeda de mas, dejan terrones que es indispensable deshacer, para que al depositar en ella las semillas, sean bien cubiertas y les conserve la humedad que necesitan, para su completo desarrollo. A este efecto se emplea el rulo, cuyas formas varia segun sucede á todos los instrumentos agrarios. El que representa la fig. 13, lám. 7.º es el rulo de Dombasle, las púas están sujetas á un cilindro de hierro fundido y hueco, cuyo eje se apoya en *a a* en cuyos puntos, el que hemos visto usar en Grignon, (Francia) tiene dos ruedas pequeñas que sirven para trasportarlo al terreno en que se ha de emplear.

La aplicacion del rulo en las grandes labores, en cuyos terrenos horizontales y tenaces levanta el arado grandes terrones, es de tal importancia que sin él es indudable se pierde mucho tiempo y producto. En efecto, cuando por motivos que suceden con frecuencia, estamos obligados á labrar con mucha ó poca humedad, la tierra se aterrona *se repela como se dice vulgaramente*, y si las partes de que está compuesta y el tiempo que media entre la labor y la siembra, no favorece por los hielos su desmoronamiento, las semillas que se siembran quedan en su mayor parte en descubierto con lo que los insectos y pájaros se aprovechan de ellas; ó si esto no sucede, no germinan en el año que se les siembra. Para evitar este perjuicio, cuando las labores son de poca estension, se aguarda á que la tierra esté en sazon y entonces se cultiva. ¿Pero no causan estas dilaciones pérdida de tiempo, que nunca debe consentir el labrador que conoce sus intereses? El rulo da la facultad de labrar en todo tiempo, sin miedo á que la tierra se llene de terrones, y en la confianza que una de estas máquinas arrastrada por una caballería, puede desterronar en un dia una gran estension de terreno. El rulo de que nos ocupamos no tiene otra aplicacion que desterronar la tierra, y prepararla para que desarrolle mejor las plantas.

En las tierras tenaces, el rulo debe considerarse con una máquina de cultivo, que es tan necesaria como el arado, pues como él sirve para dividir el suelo. Cuando por economía ó por imposibilidad no puede obtener esta máquina perfecta; se construye de madera, según es la representada por la fig. 14, dando á las puas diferentes dimensiones con lo cual hacen un trabajo bastante bueno. En la construcción de ella debe tenerse presente, que si bien el cilindro cuanto mas corto es, actúa mejor sobre el terreno para desmoronar los terrones, el tiempo empleado en efectuarlo es mayor, y por lo tanto se hace indispensable que el largo y diámetro sea relativo al objeto. Las dimensiones del nuestro son suficientes y por la escala que le pertenece según sabemos pueden verse; á los dientes *a a* fig. 14, puede dárseles de cuatro á seis pulgadas de largo y dos de escuadra, y las *b b* la mitad de largo con el mismo grueso. De este modo puede obtenerse un rulo barato á la vez que útil para el cultivo.

La aplicación de los rulos de superficie unida para el desmenuzamiento de la tierra, tiene un inconveniente cuando se aplica estando húmeda, (suponemos siempre tierras arcillosas fuertes) en cuyo caso la comprime demasiado y es indispensable pasar después la grada. En esta necesidad hemos fundado nosotros la aplicación de las cuchillas *A* fig. 1.^a y 3.^a, lám. 5.^a; las cuales pueden quitarse y ponerse según ya sabemos. Esta máquina es de mejor aplicación que las anteriores, pues puede dejar el terreno bien dispuesto para la siembra de semillas menudas, por efecto de las cuchillas, las cuales para dejarlo bien desmenuzado y limpio de las raíces que ha dejado el arado, sirven de un modo perfecto, puesto que desentierran algunos terrones que quedan embutidos en el suelo, después de pasar el rulo; y por su gran altura desde las puntas hasta el barrote *B*, recoge las raíces, sin que puedan perjudicar su acción, porque según se van reuniendo corren hacia el barrote y dejan las tres cuartas partes de las cuchillas para el uso á que están destinadas. En las tierras ligeras bien sean calizas ó areniscas, la acción del rulo de dientes es sin aplicación; pero no así el de la fig. 5.^a, quitándole las cuchillas, de este modo debe usarse no para desterronar, porque esta clase de tierras no forman terrón generalmente, sino con objeto de comprimir el suelo y que aproximando más sus moléculas, que lo que las deja el arado, conserve más la humedad lo que es de una gran importancia en lo general de nuestro clima. También puede usarse con buenos resultados para comprimir el terreno cuando por efecto de los hielos se dilata y deja en descubierto las raíces de las plantas; y tanto con este objeto, como con el anterior, los rulos fig. 13 y 14, lám. 7.^a, no pueden aplicarse, de lo que resulta

que es de un uso mas general el de la fig. 5.^a, lám. 5.^a Además, este por la adición de las ruedas, puede trasportarse á cualquier punto con mas facilidad que los otros.

90. *Aplicacion de los estirpadores.* Cuando el terreno tiene algunas semillas que se reproducen con facilidad, y cuyo desarrollo favorece el cultivo, con perjuicio de la fertilidad que debemos conservar para las plantas que esperamos obtener en su dia, se hace indispensable multiplicar las labores, por lo cual se tercián y cuartan los barbechos. Estas labores que son indispensables, se deben dar en general á *mata yerba* como suele decirse; pero para ellas se emplea en España el arado, lo cual hace que los gastos sean mayores que si se empleasen las máquinas que con el nombre de estirpadores, se usan en las naciones en que el cultivo se ejecuta con perfeccion y economía. El estirpador de Dombasle que se representa en la fig. 15, lám. 7.^a es sumamente útil para los grandes cultivos, y economiza muchos gastos por las razones siguientes:

1.^a Las nueve rejas *a a* por su disposicion y forma abren otros tantos surcos, que equivalen á seis de los que pueden abrirse con el arado, resultando que una yunta puede hacer en las labores de mata yerba, tanto como harian seis con el arado.

2.^a Que sea cual fuere la condicion del terreno, dándole una buena reja con el arado de vertedera, y un par de ellas con el estirpador, con los intervalos convenientes, se hace un barbecho excelente.

3.^a Que el manejo de esta máquina es sencillo, pues montada sobre ruedas como está, es fácil de trasportar á todas partes.

Para servirse de ella y graduar la entrada de las rejas en la tierra segun convenga, se suben ó bajan los barrotes en que están colocadas por medio de los pasadores *B B*. Para el tránsito desde la casa de labor á la besana, se vuelve toda la máquina al revés, de modo que las rejas quedan en la parte superior.

91. La fig. 3.^a, lám. 2.^a, representa nuestro estirpador, cuya construccion conocemos ya, y la labor que puede producir para el objeto de que estamos tratando es muy importante y económica, pues una yunta puede hacer con él tanto como tres, en la labor de vinar si se alza con el arado de vertedera, y en la de terciar si con los ordinarios. La manera de servirse de él separando ó arrimando las rejas, por medio de las llantas de corredera *A A*, nos es ya conocida; solo falta advertir que para trasportarlo al campo, se unen al timon los barrotes y se coloca en el yugo, del mismo modo que el arado ordinario, enganándolo por la primera reja que está fija en el timon. Para graduar la entrada de las rejas se construyen tres pedazos de madera de encina

en la forma de la fig. 16, lám. 7.^a, adoptándoles un cuadradillo de hierro que forma la espiga A y pasa por B, para mayor solidez; y que por medio de una escopleadura atraviesa uno el timon delante de la primera reja, y los otros los barrotes en la parte posterior. Corriendo la espiga por los agujeros se gradúa la labor y cuando haya de ser de toda la profundidad de las rejas, pueden quitarse. La fig. 3.^a, lám. 6.^a representa un estirpador que puede servir muy bien con el objeto de labores de verano, construyéndolo en lugar de una pieza, de varias para mayor facilidad.

92. *Aplicacion de la herse ó grada.* Las figs. 25, 36 y 40, lámina 6.^a, representan la *herse* como dicen los franceses y grada que es su nombre en español. La aplicacion de estas máquinas en el cultivo, cuando se quiere destruir la grama, es indispensable, pues que entre sus dientes se saca á una linde gran parte de esta planta tan perjudicial. Para tapar las semillas y dejar el terreno perfectamente unido es mucho mejor que los grandes tablones con púas que se usan en algunas partes de España, especialmente en Madrid; los cuales sin embargo que por su longitud alcanzan mas tierra de una vez, tambien ejecutan un trabajo imperfecto apesar de lo suelto que es el terreno en esta localidad. Sirve tambien la herse para romper la corteza que suele criar la tierra despues de sembrada, y se aplica cuando los cereales tienen media cuarta de largo; de este modo se destruyen las malas yerbas que están superficiales y se favorece el desarrollo de las plantas de una manera increíble. En el reino de Jaen hemos visto hacer esta operacion, con objeto de romper la corteza de la tierra, con un haz de ramas, cuando están los sembrados de seis á siete pulgadas de alto. D. Pedro Montalvo, á quien ya conocen nuestros lectores (1), ha tenido la vondad de remitir algunas observaciones sobre los resultados que ha obtenido con la aplicacion de esta máquina, dice asi:

« La sementera en consecuencia de la falta de aguas, se ha ejecutado en seco ó sin el tiempo necesario para que la germinacion del grano se desarrollara con la fuerza necesaria para que naciera bien. Este temor cesó en razon de que en últimos de octubre llovió lo suficiente para que la germinacion hubiese corrido sus periodos regulares sin interrupcion; pero desgraciadamente al poco tiempo el temporal se puso de hielos y paralizó su accion, y además lo que mas daño ha causado ha sido, que de resultas de la fuerza con que cayó el agua, efecto de venir acompañada de vientos fuertes, comprimió la tierra en disposicion que si hemos querido que nazca en parte, despues de es-

(1) Véase en la *Seccion de Variedades*, Cultivo de la vid en Medina del Campo.

tar el trigo amarillo ó enfermo, hemos tenido que valernos de la rastra, la que en las tierras ligeras ha producido muy buen efecto; pero en los bajos ó sea tierra lastra ó prieta (asi llamamos en este pais á las tierras arcillosas) no se ha podido conseguir el objeto deseado por razon de hallarse detenido el tallo del trigo en el mismo sitio donde está el grano, ó á una profundidad en que no alcanzan los dientes de la *rastra* para sacarlo á la superficie del terreno. Lo que sorprende es la valentía y resistencia del trigo, que habiéndose ejecutado la operacion de arrastrarlo con un temporal á medio hielo, y sin embargo de quedar descubierto y en un estado enfermizo, se resiste perfectamente y va volviendo á su color hasta ponerse en su estado natural: yo me he tenido que valer varios años del uso de la rastra para el objeto indicado, pero ha sido con un temporal generalmente suave, consiguiendo con esto que en pocos dias no se distinguia lo que estaba enfermo de lo sano. »

Lo que antecede esplica el buen resultado que puede esperarse de la aplicacion de la grada, pudiendo asegurar que la que representa la fig. 40 construida como se ha dicho, alcanza perfectamente al sitio donde está enterrado el grano, y que su peso comprimiendo el suelo levantado por los hielos favorece el desarrollo de las plantas. Cuando una siembra ha nacido muy espesa, se aclara por este medio, lo cual es ventajoso en ciertas condiciones.

93. Segun lo que hemos espuesto respecto al cultivo en grande, este se efectúa hoy en nuestra patria con poca economía, sin embargo que se cree lo contrario porque partiendo de principios falsos se supone económico, el gastar poco en las máquinas que son la vida del labrador, que está reducido á gastar tanto como recoje. La aplicacion de máquinas que aunque costosas disminuyen los gastos generales de cultivo, es mas económico, que aplicar las que tiene que aumentarse el valor de las multiplicadas labores, y la diferencia de producto bruto que se obtiene con las primeras es en mayor cantidad que con las otras, en tal concepto á nuestro modo de ver en el cultivo en grande debe emplearse.

Para las *tierras fuertes* el arado representado por las figs. 13, lámina 1.^a, ó fig. 4.^a, lám. 3.^a

Para las tierras en pendiente y de la misma naturaleza, el de la fig. 2.^a, lám. 2.^a; con la reja fig. 21, lám. 4.^a; ó los de la fig. 15 y 16, lám. 6.^a

Para las tierras medianamente consistentes los mismos.

Para las tierras ligeras ó areniscas cuya fertilidad es poca, y que no son propensas á criar raices, los arados ordinarios son buenos.

Para el cultivo de las semillas, es decir para limpiar el surco y arriarles tierra, los arados representados por las figs. 6.^a, lám. 5.^a; ó los de las figs. 1.^a, 2.^a y 3.^a, lám. 1.^a Las dos vertederas y especialmente de la construcción de los arados últimos, no sirven para otra cosa, según hemos dicho en su lugar, el arado de la fig. 2.^a sin embargo que parece tan apróposito para todas las labores, no sirve para otras que para labrar entre líneas las semillas, pues sobre ser muy caro, pesado y poco apróposito para alzar y vinar, lo excesivo de las aberturas de la telera y varilla de las vertederas en la parte B de la cama y la curva de esta, le hace poco fuerte en este sitio, por el cual se romperán algunos, en razón de la gran fuerza que las dimensiones de la reja hacen que presente la tierra en P Q O.

Los rulos, gradas y estirpadores son de aplicación á todos los terrenos llanos ó poco inclinados, haciendo de ellos el uso que convenga según se ha dicho.

Cultivo en pequeño.

94. Los labradores que cultivan poca extensión de terreno, y que este se haya dividido en pedazos de poca extensión, no pueden emplear máquinas perfectas, pues ordinariamente el arado solo sirve un corto periodo del año, y es arrastrado por ganado endeble que con mucho trabajo hace una mala labor. El arado ordinario es el único posible en este caso, pero si en lugar de usar los que se representan en las figs. 7.^a, 8.^a, 23 y 34, lám. 6.^a, se emplean los de las figs. 15 y 16 de dicha lámina, el de la fig. 2.^a, lám. 2.^a con la reja fig. 21, lám. 1.^a el resultado será mas ventajoso y podrán economizarse gastos que hoy absorven la mayor parte de los productos.

La grada, no suele usarse generalmente en el cultivo en pequeño, sin embargo que por efecto de hacerse las labores con el azadon ó la-ya, es de suma utilidad para desterronar con prontitud y economía, suprimiendo el penoso trabajo que hemos visto hacer en algunos puntos, de deshacer los terrones con el cotillo del azadon ó con mazos. La grada mas adaptable á esta clase de labores es la de la fig. 56, que usan en las provincias Vascongadas y algunos otros puntos, se puede construir toda de madera lo cual la hace de poco coste.

Azada. El trabajo de la azada no solo se aplica al cultivo del terreno, sino que sirve para labrar las distancias que quedan entre las plantas sembradas en líneas, especialmente los tubérculos, raíces y semillas, como habas, etc. Cuando se emplea para labrar la tierra, se observa que difieren las formas de los azadones, en razón de la natu-

raleza del terreno. En las tierras tenaces se emplea con ventajas la azada B fig. 11, pues siendo la pala igual, el esfuerzo del hombre al introducirla en el suelo se aprovecha mejor, que si emplea la azada A cuyos gavilanes son mas estrechos que la parte superior. Este último se usa en tierras ligeras y pedregosas en que el esfuerzo del hombre no puede hacer entrar la otra, que presentando mas filo al contacto del suelo, choca naturalmente con mas piedras que en el otro caso. Cuando el suelo es muy guijarroso, ó está duro, el uso de la azada B con los gavilanes que le quedan suprimiendo el triángulo *abc*, favorece el trabajo de una manera considerable, pues las puntas *ac* se introducen en la tierra con facilidad y presentando menos filo al terreno no ofrece tanta contingencia al choque de los guijarros. El ástil de la azada varía en longitud y está mas ó menos inclinado segun que el trabajo que ha de producirse, es mas ó menos profundo, y que la tierra es tenaz ó lijera. En donde porque la capa vegetal es poco profunda, se hace la labor somera, el ástil del azadon está muy inclinado, y suele ser mas largo que en donde el terreno es profundo y de consiguiente la labor. En todos casos es conveniente que el largo del ástil sea en relacion del cultivo que se va á ejecutar, y que esté mas ó menos abierto con relacion á la profundidad de la labor que ha de hacerse. La forma que tiene la pala de la azada fig. 26, lám. 6.^a, es poco apropiado para efectuar una buena labor, pues el corte que con ella puede abrirse, ó hay que recortarlo ó quedará circular en el fondo si el terreno es compacto; en el primer caso se pierde mucho tiempo, en el segundo la cava es imperfecta.

El resultado que el cultivo en pequeño obtiene con este instrumento, es tan lucrativo que con su recurso puede cultivar plantas que el cultivo en grande no puede disputarle; sin embargo, la labor producida con este recurso no rinde el producto que las otras, pues solo puede ser útil, en el concepto de que el que se ocupa de ella emplea su tiempo de este modo, haciendo un trabajo cuya remuneracion aunque pequeña satisface sus necesidades.

Laya. Este instrumento fig. 15, lám. 1.^a, sustituye con muchas ventajas la azada, para el cultivo de terrenos compactos, pero en los endebles no sirve. En tal concepto y en el de los grandes gastos que ocasiona, el uso de la laya está limitado á las propiedades pequeñas en que no se usa el arado.

Pala. La pala fig. 19, lám. 1.^a, es la que se usa en Francia para labrar el terreno, en las labores alzar, su uso en esta parte es preferible al del azadon, pues el labrador marchando hácia atrás, no pisa la tierra que deja labrada, y se sirve de los pies y del peso del cuerpo

para hacerla entrar en la tierra, la cual voltea perfectamente, y deja mejor dispuesta que con el azadon, en cuyo caso los pies del labrador dejan apelmazada una gran parte. La estension de terreno que puede labrarse con la pala, es igual á la que se verifica con el azadon; pero con este último el corte que se abre no es vertical como en el otro caso; hagamos una demostracion del trabajo producido por la *pala*, *lanya* y *azada*.

La fig. 17, lám. 7.^a, nos servirá para esplicar el trabajo producido con el azadon. Supongamos que ab sea el ástil del azada, y ac la pala; supongamos tambien que ad sea la profundidad y ae el ancho: para arrancar de un golpe el prisma $adec$, seria necesario que el azadon estuviese colocado segun las líneas puntuadas $fg h$, lo cual es imposible, pues el trabajador no tendria accion para mover el útil, y la superficie de la tierra le prohíbe clavarlo; para ello es indispensable que esté del modo que aparece en cab ; pero en este caso no puede cortar mas que el triángulo $ea c$, que es la mitad de la parte propuesta; esta mitad, al tirar del instrumento hácia atrás, gira en c y queda primero como aparece de cjn y despues si se ejecuta bien la labor, y no se retira el útil antes de tiempo, quedará como mon . La parte f ha quedado sin tocar y esto se efectuará en otro golpe de azada, resultando que aun cuande de a á c se cuenten siete pulgadas, la verdadera labor que se ejecuta es de cuatro que pueden contarse desde c á e . En tal concepto el hombre para profundizar la labor á cuatro pulgadas tiene que hacer que la azada entre siete, ó sea que emplea $\frac{3}{7}$ de fuerza inútilmente, y que para levantar el prisma rectangular $aper$, necesita dar cuatro golpes de azada. Por esta razon cuando se ejecutan los trabajos con el azadon y no se recorta la labor con un segundo golpe, aparece quedar escalones y poco profunda, y cuanto mas cerrado sea el ángulo que forma la pala con el ástil, la labor será mas somera. Con la laya es mas fácil hacer un trabajo perfecto: supongamos ser la laya ac fig. 18, y que la parte ba es la que ha de producir el trabajo; supongamos que se trata de hacer una labor doblemente profunda que en el caso anterior, es decir levantar el rectángulo $paer$ fig. 17, que hemos visto no puede hacerlo el azadon sino en cuatro golpes. Con la laya despues de introducirla hasta a , el labrador tira hácia atrás el ástil, que apoyado en b hace girar el prisma d , para lo cual cuanto lo hace girar un poco, corre el útil de manera que llegando á n pueda voltearlo enteramente. En este trabajo se utilizan todos los elementos que pueden facilitar la operacion; el hombre emplea el peso del cuerpo para hacer entrar el instrumento, su posicion derecha le hace penetrar en direccion vertical, el primer prisma una vez levantado quita

consistencia al segundo, que es fácilmente levantado, porque apoyada la palanca en *b* y dejando caer el cuerpo en *m*, se comprende sin trabajo que es mucho menos fatiga, que la que ofrece el azadon. La pala hace necesario otros medios, pues si bien para introducirla en la tierra se hace del modo que la laya, no puede avanzar tanta tierra, y esta hay que levantarla á pulso y volverla: la aplicacion de este útil, solo es buena para el cultivo de las huertas.

El pico azada. Este instrumento se usa con ventajas en los terrenos pedregosos ó para en las tierras fuertes hacer una labor mas profunda que la que anteriormente estaba ejecutada: su aplicacion es poco general, por esto nada diremos de este útil.

95. La corta estension de terreno que ordinariamente poseen los que se ocupan de esta clase de cultivo, impide el que se pueda mantener una yunta; cuando esto suceda y que las partes de tierra que se posean no estén divididas en pequeñas porciones, la aplicacion de los arados, fig. 13, lám, 1.^a, y todos los de esta forma producirán el mismo resultado que la laya y la economía compensarán las dificultades de su introduccion. En todos casos podemos cuando no se tenga ganado, arrendar una yunta, que con dichos arados nos labren el terreno.

Cultivo de mediana propiedad.

96. El labrador que posee una propiedad cuya estension puede cuidar por sí solo, sin hacer otro trabajo que vijilar sus criados y dirigir su casa, cultiva generalmente, toda clase de plantas mayores, cereales, y semillas, y de consiguiente necesita tener diferentes máquinas, y puede decirse que emplea todas las que se conocen en la labranza. Siéndole necesario cultivar las semillas que se emplean para hacer barbechos, le será muy económico, en lugar de darles las cavas ó escardas que se acostumbran hacer á mano, emplear los arados de dos vertederas, con los cuales puede cultivar patatas, habas, etc. Para estas labores se emplea ordinariamente ganado pequeño, pues siendo el trabajo ligero y las distancias entre las plantas cortas, hacen mejor servicio que el grande. Para no tener necesidad de multiplicar los instrumentos, y en el concepto de que se empleen los arados perfectos, se debe tener presente, que el sistema de graduacion de labor que hemos establecido en los arados nuestros, fig. 13, lám. 1.^a, y el del Sr. Asensio, es de suma utilidad para estos casos, pues aunque no pensamos como el Sr. Reinoso, respecto á nuestros arados ordinarios, á los cuales supone no tener ningun medio de cerrar y abrir el ángulo de tiro, este se aplica de otro modo en dichos arados. El que se pue-

de abrir y cerrar el ángulo de tiro en los arados ordinarios, lo prueban los representados por la fig. 8 y 23, lám. 6.^a, que por medio de las cuñas de la telera, efectúan esta operación, como el de Hallié que trajo de Francia el Sr. Reinoso, y en los que no tienen tales elementos consideramos sus efectos de disminuir ó aumentar la profundidad la labor, de un modo diferente que el espuesto (véase 31, pág. 59) por dicho señor (1). No es de este modo á nuestra manera de ver, como puede demostrarse la variación del ángulo de tiro en los arados ordinarios, y creemos mejor explicada la cuestión del modo siguiente:

Sea $n m$ fig. 25, lám. 1.^a, el fondo de la labor, A B C el arado colocado en el yugo N M, y en el lavijero 3.^o; si queremos acortar un punto ó sea disminuir la profundidad de la labor, el arado aparecerá según D E F y el lavijero en el número 2.^o; disminuyendo otro punto resultará según G H I y en el lavijero 1.^o; en estos dos últimos casos resultará que la labor será $b a$ en el uno y en el otro, siendo la superficie $d c$ quedará sobre ella el cuerpo del arado. El ángulo de tiro no se varía; pero disminuyendo el costado B C y la profundidad de la labor, la resistencia es menor y de consiguiente es diferente la cuestión propuesta en esta aplicación; cuando no lo es, es si se usan los arados de una ó dos vertederas; estos no pueden actuar de la manera que los ordinarios, que en algunas localidades se acorta el timon en tales términos, que el cuerpo del arado va entre los pies del ganado. Los de vertedera es necesario que el cuerpo del arado quede siempre á una distancia tal, que la punta de la reja no pueda nunca alcanzar el talon de los pies de la yunta, y por lo tanto la variación del ángulo de tiro es necesaria, sin tener que recurrir, para ganado de una misma alzada, á acortar el timon por medio de los lavijeros, si no de modo que quede el cuerpo del arado á la distancia indicada.

El cultivo de la vid será mas económico si en lugar de emplear en las labores de terciar y cuartar, el arado ordinario, se emplean los estirpadores. Para los olivos puede hacerse lo mismo.

El empleo que ya hemos hecho de las máquinas, nos evitará repetir aquí lo que hemos dicho, pues se comprende con facilidad que según la superficie que poseamos haremos de ellas el uso que sea mas conveniente; en la inteligencia que debemos rechazar como un imposible y hasta poco cuerdo, lo que dice la *Revista de Agricultura* en su núm. 5, tomo 4.^o, pág. 66 á 67, dice así:

« El arado americano que no tiene dental, se halla reemplazada esta pieza por una rueda que va en su marcha *limpiando el instrumen-*

(1) Véase la pág. 59 y 60.

to. La reja está fija sobre la vertedera y *ella es* en algunos casos la que lleva la cuchilla; los bordes inferiores y superiores presentan una ligera convexidad en su parte exterior, por donde *aquella adquiere su solidez*: la lanza ó timon tienen en su amarradero *una especie de poleita*, por medio de la cual imprime el instrumento *una direccion constante*: por último, el cuerpo del instrumento es de hierro colado de *una sola pieza*, con dos mortajas dispuestas para dar cabida á las manceras. De este modo ofrece el instrumento la doble ventaja de ser mas duradero y mas fácil de montar. Salta á la vista el positivismo que caracteriza todas las invenciones americanas. Casi nada se ha dejado en este arado á la arbitrariedad, ni por lo que respecta al gañan, ni por lo que respecta á los animales; aquel y estos tienen matemáticamente marcada la marcha que han de seguir: 1.º por la rueda trasera auxiliar que determina con *precision la profundidad á que debe penetrar la reja*; 2.º por la polea de enganche, que dando la facultad de variar el punto de aplicacion de la fuerza motriz, segun se quiera que la labor sea mas ó menos ancha, *mas ó menos profunda*, regulariza anticipadamente de una manera cierta el empleo de *dicha fuerza*. A pesar de sus ventajas, todavia será necesario algun tiempo antes de que el arado americano ocupe en los paises meridionales el lugar que por su mérito le corresponde. En tanto consideramos conveniente recomendar aquellos cuya adopcion puede formar una especie de transicion entre las costumbres antiguas y los procedimientos de mejora hácia los cuales parece actualmente inclinarse la industria rural. A esta categoría pertenece el arado *Dombasle*, felizmente modificado en el departamento del Aude, y el arado Lacroix, que Rouquet, dándole su nombre ha conseguido, por medio de cambios mas en armonía con los hábitos de los labradores, hacer adoptar por la generalidad de la campiña de Tolosa de Francia.»

El arado que tan mal se describe en la *Revista* segun acabamos de ver, es el que aparece de la fig. 20, lám. 7.ª Decimos que se describe mal, por mil razones que pudiéramos dar; pero nos concretamos á las mas esenciales, haremos observar las equivocaciones mas marcadas. Dice la *Revista* que la rueda *g* va en su marcha *limpiando el instrumento*, y *determina la profundidad con toda precision*. Solo el que no sabe como actúa un arado puede cometer errores de esta naturaleza. La rueda *g* sustituye el dental, y como suele formarse en su circunferencia una capa de tierra cuando está húmeda y es arcillosa, ha sido indispensable poner el raspador *n*, que limpia la rueda para que pueda actuar y facilitar la marcha del arado; de esto á que limpie el instrumento hay una diferencia notable; asi como existe de la suposi-

cion de que sirva la referida rueda , para graduar la labor , cuando esto es imposible y la razon es la siguiente : La rueda marcha en el fondo del surco que abre la reja que le precede ; si se quisiera disminuir la profundidad de la labor haciéndola bajar hasta la línea p , la punta de la reja abriria un surco en el cual la rueda entraria inmediatamente y el arado no podria marchar porque colocaria todo el sistema en una posicion inclinada al horizonte, sino tenia avant-train, y si este servia de segundo punto de apoyo , se elevaria la reja sucesivamente hasta salirse del surco. Si al contrario subiendo la rueda se aumenta la labor , faltaria este punto de apoyo en el tacon del arado, y elevándose la punta de la reja no entraria en el suelo , y si esto se efectuaba, como la rueda se apoya en el fondo del surco estando este mas bajo que su circunferencia quedaria sin uso y el arado sin equilibrio. El objeto único y exclusivo de esta rueda es sustituir el dental, y en lugar del rozamiento de este , disponer un ausiliar que por la forma curva h que pone la fuerza del gañan en línea recta sobre el eje de la rueda , segun la línea puntuada , favorezca la marcha del arado : así pues , la rueda no varia de situacion jamás , pues si tal se hiciera desorganizaria toda la máquina.

Dice la *Revista* que las vertederas tienen una ligera convexidad por la cual adquieren la solidez ; pero no está con tal objeto , y si esto fuera no seria el modo de dársela , pues las curvas esas están dispuestas para voltear el prisma cortado por la reja y de consiguiente , sufren la resistencia que aquel les presenta , lo que no sucederia si fuesen planas ; por consiguiente la convexidad no está concedida para dar solidez y sí para voltear la tierra.

Dice la *Revista* , que tiene la lanza ó timon una poleita que imprime el instrumento una direccion constante ; no comprendemos qué es la tal poleita ; pero creemos será el regulador m que recibe en A la polea fig. 21 , que engancha por B y el ganado arrastra la máquina tirando de $c c c c$. Esto no da una direccion constante al instrumento , es precisamente el medio de variar la direccion y de arreglar la profundidad de la labor , segun se sube ó baja b corriendo los números 1, 2, 3, 4 y 5. Pero en razon que se aumenta ó disminuye la entrada del arado en la tierra hay que subir ó bajar la rueda derecha por medio de la varilla dentada D, fig. 22, que representa el avant-train visto de frente, la cual hace variar la altura de la cabeza del timon que entra por M, y sube ó baja segun se eleva la parte j D á favor de los agujeros que se ven en las planchas $k k$. Los puntos $l l$, sirven para dar direccion á las riendas y que lleguen sin enredarse á las manos del labrador.

El cuerpo de la máquina no es como dice la *Revista* de una sola

pieza, segun lo comprendemos nosotros, pues tenemos por cuerpo, la garganta, vertedera, reja y dental, y cada una de estas piezas estan unidas por los tornillos 1, 2, 3 y 4 sin contar los de la rueda que sirve de dental y la reja. Lo que es de una pieza es el timon y la garganta *a a*. En resumen no podemos convenir, con lo que dice la revista acerca de que el arado Dombasle sea el que en nuestra patria, debe servir de transicion para la admision del americano; pues esto podria referirse á otros paises, porque en España ninguno de los dos tienen tal ventaja; y para comprenderlo basta observar y comparar los arados Dombasles, representados en las figs. 37 y 38 lám. 6.^a con el de la fig. 20 lám. 7.^a que es el americano, este difiere en la rueda que sustituye el dental; en que las ruedas delanteras una va en la parte no movida del terreno segun aparece de B C fig. 22 y la otra en D E que es el fondo del surco. La polea fig. 21 lám. 7.^a es la misma que sirve para unos y otro, la graduacion de la labor se efectúa del mismo modo, la manera de actuar es enteramente igual, y para los que acostumbran usar los arados de timon largo y yugo, los que no esten dispuestos de este modo serán siempre una dificultad difícil de veneer.

Cultivo de las tierras.

97. Cultivo de las tierras, es la labor que se ejecuta con objeto de prepararlas para recibir las semillas que han de reproducirse y multiplicar su especie, pagando de esta manera los continuos desvelos que nos causan, y el interés que ha de producir el capital empleado al efecto. Estos resultados se obtienen con mas ó menos beneficio, segun los elementos de que se dispone, siendo la base, el que esté bien removida y limpia de plantas estrañas, cuya operacion es la mas costosa que tiene contra sí la labranza.

Las diferentes profundidades á que descenden las raices de los vegetales cultivados, exige que las labores se ejecuten en esta relacion, y que se tenga presente para efectuarlas el espesor de la capa vegetal. Lo que dice el Sr. de Reinoso, (véase la pág. 58) no está conforme con nuestras ideas, si como lo propone se considera absoluto. Las tres reglas que sienta, tiene escepciones muy marcadas, y que no podemos menos de determinarlas.

98. Es conveniente labrar profundo: 1.^o cuando la capa cultivable lo es, se siembran plantas que sus raices descenden mucho, y el suelo es de mucha consistencia por ser arcilloso. Cuando el terreno es arenisco ó calizo, muy ligero, y se cultivan plantas como por

ejemplo cereales; las labores muy profundas son innecesarias, aumentan los gastos de cultivo, y dejan penetrar el suelo con mas facilidad por los rayos solares, evaporando con mas prontitud la humedad que ha recibido, y además dejan descender, cuando llueve en abundancia, los abonos de la superficie á mayor profundidad que á la que llegan las raices. Para comprender esta cuestion debe determinarse la profundidad que se entiende por una y otra labor, es decir, cuanta es la profundidad de una labor honda y la de una superficial.

Labor superficial puede considerarse aquella que no es suficiente para que se estiendan las raices de las plantas que pensamos cultivar en el terreno que disponemos al efecto, y como regla general puede admitirse, que en los terrenos compactos, para cereales no es suficiente profunda la labor que no tenga 10 pulgadas de honda, cuanto menor sea, mas se podra calificar de superficial. En tierras ligeras cuyo bajo suelo sea flojo y deje paso á las raices, mas que sus parte componentes no sean útiles á la vegetacion, una labor de ocho á nueve pulgadas de honda será suficiente y todo lo que sea menor la hará mas superficial. Las plantas de raices largas, como la alfalfa, etc., la labor que se ejecute para su cultivo será superficial sino tiene 13 ó 14 pulgadas de honda en terrenos tenaces, y 10 en los ligeros y deleznable. En resúmen segun la planta que se cultiva y la tierra en que se efectúa, se da á la labor profundidad; y si las labores se dirigen á limpiar el suelo de plantas estrañas, debe tenerse presente que una labor superficial es suficiente para destruir las plantas anuales, asi como es indispensable sean profundas para la estirpacion de las viváceas, cuyas raices descenden verticalmente hasta las capas inferiores del suelo; y superficiales y repetidas para limpiar de grama una tierra de labor.

99. No es una cuestion indiferente admitir como principio absoluto lo que se dice (pág. 58) 26; pues independiente de que los abonos que recibe el suelo de la atmósfera, no se fijan en ella sino cuando conserva humedad y que esta se escapa con mas prontitud de las tierras lijeras cuanto mas y profundamente se la remueve; los gastos que aumenta la diferencia de uno á otro trabajo es demasiado considerable, para que no se tenga presente y economice en el concepto de supérfluo y perjudicial. Nosotros admitiremos como se dice, que las plantas vegetan mejor cuanto mas fácilmente pueden estender sus raices; pero conseguido este interesante objeto, ¿no será un gasto inútil el que se emplee en lo innecesario? Esto es tanto mas de estimar cuanto que los siguientes datos nos dan idea de la diferencia de gastos en uno y otro caso.

Gastos de una labor de 13 á 14 pulgadas de profundidad en un terreno compacto: superficie una hectárea.	60
Id. de ocho á diez pulgadas.	40
Id. de cuatro á seis pulgadas.	30

Si con una labor que nos cuesta treinta podemos obtener el resultado que apetecemos, y por partir de un principio falso gastamos sesenta, poco se necesita para comprender el perjuicio que sufriremos. Asi la base fundamental del cultivo es la economía, pues es un desatino creer que los productos de la tierra se obtienen en relacion de los gastos que origina. Estos tienen un límite que si nos pasamos ó no llegamos á él, nos perjudicamos indudablemente, y el conocimiento de ese límite es lo que debe estudiar el labrador que ha de prosperar en su profesion.

Direccion de la labor y su forma.

100. La forma y direccion que se da á las labores es de sumo interés, para los resultados que con ellas se han de obtener. La direccion que debe darse á los surcos es indiferente cuando las tierras son perfectamente horizontales y se labra y siembra yunto; pero cuando el terreno es húmedo ó seco, inclinado y se siembra por surcos, la direccion que se de á estos influye inmediatamente en los resultados que obtendremos. Las partes constitutivas del suelo, el ser mas ó menos tenaz ó lijero determinan la forma que debe darse á los surcos y si conviene una labor junta ó yunta.

Labor de terrenos fuertes. Cuando labramos tierras fuertes, con los arados ordinarios, se dan los surcos yuntos con objeto de remover lo posible el fondo. Esta práctica no es la mejor para esta clase de terrenos, pues si bien se consigue remover el sub-suelo, las formas de las orejeras de palo y el poco volteo que ejecutan en la tierra hace que espongan poca superficie al contacto de las influencias atmosféricas, y que dejando la superficie unida favorezca el arraigo de las plantas arrancadas ó enterradas por el arado. Si esta máquina como generalmente sucede, tiene la reja estrecha, y se labra ancho, se efectúa mejor trabajo respecto á dejar la tierra en disposicion para las influencias atmosféricas; pero el fondo queda sin remover y la labor es imperfecta. Para evitar uno y otro mal, no hay máquina que pueda hacerlo con mas economia que los arados de una vertedera, de los cuales conocemos los efectos, esplicados con la lám. 7.^a

El modo de servirse de los arados de una vertedera, es el siguiente:

1.º Cuando la tierra que se ha de labrar es de grande estension se

divide por almeltas de 15 ó 20 pasos ; por ejemplo supongamos ser la fig. 19, lám. 7.^a, una tierra de gran estension ; se abre el surco número 1, se vuelve por el 2, luego se pasa al 3, de este al 4, despues al 5, etc., hasta llegar al 10 que suponemos ser la linde y el 11 el otro costado de la almelta ; en seguida se pasa á la segunda almelta y se efectúa el surco núm. 1, despues el 2, el 3, etc., y siguiendo, llegaremos hasta las líneas puntuadas labrando asi el espacio que hay entre esta y el 2, y al mismo tiempo otra parte igual al costado del 3.

2.º Cuando la tierra es de poca estension, se tira el primer surco en el centro, supongamos sea el 1, fig. 19, y siguiendo á uno y otro lado labrando llegaremos al 10 y 11 que figuramos ser las lindes. De este modo queda la tierra perfectamente movida y la superficie dispuesta en la primera reja como no puede dejarse en 2 con los otros arados.

Pocas esplicaciones son necesarias para usar los arados de una vertedera, para los que saben labrar, desde que toman la esteva comprenden que no puede ararse mas que á una mano y que la direccion de los surcos debe ser de modo que la vertedera vaya siempre al costado de la tierra labrada.

Labor de las tierras ligeras. En las tierras ligeras hemos observado que se labra muy ancho, y que hay veces que no difiere la labor de alzar y vinar con las de alomar. La poca fertilidad que ordinariamente tienen estas tierras, hace que la produccion espontánea sea nula, y que los productos por ser cortos obliguen á labrar del modo mas económico posible, y efectivamente haciendo la labor clara hay economía de tiempo ; pero en las tierras de poca consistencia cuando se abra muy ancho, se facilita la evaporacion de la humedad que tiene el suelo, y como sin esta no se fijan los abonos naturales, disponemos la tierra de una manera contraria á la que conviene. En estos terrenos puede labrarse con los arados ordinarios haciendo la labor yunta y con una orejera mediana, para que remueva la tierra bien ; y la poca adherencia permite el uso de los arados de dos vertederas.

Labor de las tierras de mediana consistencia. Estas deben labrarse como las tenaces, y en ellas los arados de una vertedera, son los que pueden hacer una labor buena y económica.

101. Los surcos nunca deben dirijirse en sentido de la pendiente en las tierras inclinadas. Es una economía mal entendida la que se supone, cuando en una tierra por que su mayor longitud está en direccion de la pendiente, se dan las últimas labores en este sentido. Que de este modo se economiza tiempo es verdad ; pero tambien lo es, que los aguaceros arrastran la tierra de la parte superior, y destruyen la ferti-

lidad de una parte del terreno. Este modo de labrar solo debe aplicarse en terrenos y paises que un esceso de humedad, perjudica la vejetacion de las plantas, en otro caso debemos disponer de manera que las últimas labores queden de modo que no faciliten el que las aguas arrastren el terreno superior á las partes bajas.

Gastos de cultivo. Se ha dicho por algunos de nuestros agrónomos que los gastos de cultivo en España son mayores que en el extranjero. Las razones emitidas por algunos de nuestros compañeros en la junta general, no nos convencen y solo pueden admitirse considerando el sistema de cultivo mas imperfecto, y que los labradores por circunstancias especiales que no son de este lugar (1), se encuentran apurados en tales términos que no pueden sacar toda la utilidad que es posible de los recursos con que cuentan.

Estrechos son los límites que tenemos en este lugar para tratar una cuestion que daria asunto para muchos volúmenes, si hubiésemos de entrar en los detalles necesarios para sacar el resultado que demostrase el coste de las labores en cada provincia y de aquí el término medio de la labranza española en general; ofreciendo hacer este trabajo en otro lugar, ahora solo pondremos algunos ejemplos que serán suficientes para el objeto que nos proponemos.

Por término general un par de mulas labra en España 80 fanegas de tierra año y vez; y para ello ha de gastar:

Interés del valor de las mulas suponiéndoles ser 4,000 rs.	
al seis por ciento al año.	240
Deterioro del ganado suponiéndolo vivir diez años.	400
Por id. aperos y demas gastos.	400
Jornal de gayan 365 dias á cinco reales.	1825
Interés del capital empleado en habicion, etc.	200
Pienso para el ganado.	1985
	<hr/>
Total rs. vn.	5050

Estos datos dan por resultado que cada una de las 80 fanegas de

(1) La ruina y el atraso de nuestros labradores consiste principalmente, en que el dinero en España produce cuando se emplea en otras especulaciones lo menos 12 por 100, y en la agricultura por término general un cuatro; de aquí procede el que el labrador que por cualquier incidente está obligado á tomar prestado, se arruina, pues su industria no puede satisfacer el interés que se le exige. En el tratado de economia rural nos hacemos cargo de esto, y de otras cuestiones no menos importantes, y manifestaremos por comparacion con las naciones extranjeras que si no se adoptan ciertas disposiciones, los usureros y ciertas cargas que pesan sobre nosotros, destruirán la industria agrícola.

tierra necesitan 65 rs. 4 mrs. anuales, para gastos de cultivo labrando con mulas, y aunque con bueyes y en las labranzas de Andalucía salen á menos, no puede servir de tipo comparativo con las labores de Francia é Inglaterra, donde se labra con caballos; por esto es necesario comparar las labores de mulas con las del ganado caballar.

Gasparin establece por gastos anuales de los cuatro sistemas de cultivo que se conocen en Francia 428 francos, tomando el término medio resulta 107 frs. por hectárea, sin embargo solo pondremos 76 que es el coste que ha determinado para el sistema de cultivo con barbechos. Esto es lo mismo que reducida á nuestra moneda los 76 francos cuestan las labores de una hectárea 284 rs. 4 mrs. La hectárea equivale á una y media fanega del marco real (1), en tal concepto resulta que para labrarse cada fanega necesita 189 rs. 12 mrs. de gasto. Los gastos de cultivo de igual superficie en Inglaterra suben á 198 reales, resulta:

España.	65	4
Francia.	189	12
Inglaterra.	198	»

No debe suponerse que los jornales de la clase labradora de estas naciones sean mayores que los que se dan en nuestra patria. Hay localidades en las cuales como entre nosotros se dan ocho ó diez reales diarios en ciertas épocas; pero en lo general es menos, sin embargo la diferencia del régimen alimenticio hace á estas gentes que vivan con mas comodidades que nuestra clase jornalera. La diferencia consiste principalmente en que en estos paises la excesiva humedad del suelo y de la atmósfera, hacen necesario dar ciertas formas al terreno (2), que aumentan los gastos de labor de un modo considerable, independiente de que la tenacidad que adquieren los terrenos arcillosos con la humedad, exige el empleo de máquinas y ganado de mas fuerza que los nuestros. Las almantas acofradas que se forman en algunos puntos del extranjero, para evitar que la excesiva humedad del terreno perjudique las raices de las plantas que en él se siembran, aumenta los gastos de cultivo de un modo considerable; y de estos inconvenientes y desembolsos están esentos los labradores españoles que en general no conocen esta clase de labores.

Esto demuestra que los gastos de cultivo entre nosotros son meno-

(1) No apreciamos en esta cuenta tres areas y una fraccion que sobra porque para este objeto no es de importancia.

(2) Véase nuestro *Manual de riegos y prados*.

res que en dichas naciones; pero como al labrador inglés y francés le es suficiente un beneficio de tres por ciento del capital empleado y el buen régimen que tienen establecido dá mayor producto, la labranza prospera, pues sus productos circulan con facilidad en todas direcciones, lo que no sucede entre nosotros, que hay veces que se escasea en un punto de un artículo de consumo, cuando en otro su abundancia y ninguna salida le hace que nada valga.

En España las contribuciones y demas gabelas que agovian al labrador hacen imposible una marcha regular, y esta es tanto mas difícil cuanto que se exige de la tierra un producto de 18 ó 20 por 100, lo cual es imposible con el sistema que generalmente se sigue, y ni aun mejorándolo hasta el punto que nuestras condiciones locales permiten se obtendrá un beneficio de esta naturaleza. Por término general la agricultura no rinde mas de un cinco ó seis por ciento; si las circunstancias que aflijen á la labranza española se limitaran á este producto, los labradores aunque con trabajo se sostendrian en su profesion; pero como se han traspasado los limites, natural es comprender que tarde ó temprano la catástrofe es cierta é infalible, y solo el apego que se tiene á las costumbres y trabajos desempeñados desde la infancia, contiene el que se abandone una profesion que tan poco paga los afanes del que sacrifica á ella cuanto tiene; sin embargo de la constancia de seguir la clase labradora en su ocupacion penosa y poco productiva, se advierte que el que puede dar á sus hijos otra ocupacion, sacrifica cuanto es dable para desviarle de ella, en lo cual la agricultura pierde sus mejores recursos, y el estado se carga de hombres que les hubiesen sido de gran utilidad siguiendo la profesion de sus mayores.

Sin embargo, si las sociedades de agricultura, prestasen á los labradores el apoyo que necesitan, si invitasen á los principales propietarios para que creando un fondo pudiesen proponer premios sobre los diferentes ramos que abraza el conjunto de la labranza, y estos premios se distribuyeran con imparcialidad al mérito, es indudable que las clases labradoras tendrían mas deseo de adquirir conocimientos que les faltan, y si bien esto no haría salir de la triste situacion en que se encuentra; al menos aminoraría el mal de las grandes obligaciones que sobre ella pesan y que la tienen postrada.

En los pueblos deberian asociarse los labradores para el objeto indicado, así como para estudiar las principales cuestiones económicas que les afectan, y de este modo poder suministrar al Gobierno los datos que le demostrasen las razones en que fundaban sus peticiones; pues las cosas que pueden demostrarse llevan siempre mas fuerza que las que se apoyan en el favor y otros recursos de que se suelen valer

los pueblos , para descargarse con perjuicio de otros , de las obligaciones que se les impone.

Mientras los labradores no pongan en juego todos los recursos que sean posibles para mejorar su situacion, esta será cada dia mas precaria.

CONCLUSION.

Sin embargo de que lo espuesto explica suficiente la necesidad de mejorar las máquinas aratorias, y que nuestros inteligentes labradores lo comprenden tambien como nosotros, el inconveniente principal que se opone á las reformas, es la dificultad de construir los arados en los pueblos donde la poca voluntad de los herreros y su ninguna instruccion hace imposible toda mejora. El establecimiento de fábricas de instrumentos agrarios seria un medio muy poderoso para facilitar la propagacion de ellos, pero siempre quedaria el vacio de tener que recurrir á la fábrica para recomposiciones, etc., cosa que no puede convenir á los labradores, pues no deben emplear otras máquinas, que las que puedan construirse y componerse en los puntos donde labran.

Nosotros hemos hecho cuanto nos ha sido posible para estimular la mejora de las máquinas aratorias; hemos propuesto un premio, inventado y construido con nuestra escasa fortuna las que nos han parecido apropósito, y traído del extranjero los arados Dombasle y otras máquinas para ensayarlas y poder determinar su utilidad entre nosotros; pero los resultados no han sido como deseábamos, pues independiente de la poca aficion que se tiene por los labradores á las innovaciones, los recursos con que contamos son muy limitados para poder efectuar debidamente una reforma tan difícil; esta solo puede conseguirla el Gobierno proponiendo premios de consideracion, y discerniéndolos con justicia, premiando las cosas y no las personas. En las capitales de provincia debería haber todos los años un concurso de máquinas agrarias, en el que el principal premio se dedicára al arado; esto que costaría muy poco al estado, le proporcionaría recursos de mucha consideracion, y estimularía la introduccion de mejoras que hoy se creen inútiles, bien porque no se saben estimar ó porque ofrecen dificultades que no se tratan de vencer.

En las capitales de provincia deberían establecerse otra clase de premios aplicados á los herreros y carreteros que mejor esplicasen el mecanismo, construccion y uso á que se destinan las máquinas agrarias. Esto produciría un estímulo para que esta clase estudiase los elementos de su oficio, y pudiesen comprender y ejecutar con un dibujo

cualquier máquina que se les encargára; sin esto es imposible que ningun labrador pueda introducir variacion alguna en los instrumentos de que debe servirse, pues no encuentra quien los construya, y si halla quien los haga es con mil dificultades y enseñando á los constructores á costa de disgustos y desembolsos, que le arredran bien pronto de el propósito mas firme y del pensamiento mejor combinado.

Nosotros hemos tenido que sacrificar diez veces el valor verdadero de las máquinas que hemos mandado construir, y en último término despues de habernos convertido en herreros y carreteros y haber pagado á estos cuanto nos han pedido por hacerlas, el resultado no nos satisface, es decir, no están tan bien hechas como quisiéramos. Esto esplica el retraso que se advierte en las máquinas aplicadas al cultivo, para facilitar el que puedan obtenerse nuestros arados al menor precio posible, hemos trabajado lo que no es decible, y hoy podemos anunciar que nuestro arado de vertedera podemos venderlo por 260 rs. en lugar de 330 á que se dieron los primeros. Esta ventaja la hemos podido obtener por la mediacion de un herrero que habita fuera de esta córte, el cual los dará al precio indicado puestos en ella. El primero que ha construido se ha remitido á Cartagena al Sr. D. Angel Vidal Abarca, y se está haciendo otro para D. Francisco Vergara, vecino de Zaragoza.

Conociendo nosotros que para facilitar el conocimiento de algunas máquinas útiles al cultivo, era necesario que los labradores las obtuviesen sin gastos; hemos dispuesto rifar entre los suscritores de *El Agrónomo*, la que representa la lám. 5.^a, ó sea nuestro *rulo herse*, nuestro arado segun la fig. 4.^a, lám. 3.^a, y el de Dombasle, fig. 37, lám. 6.^a; estas tres máquinas se entregarán á los que tengan los tres números iguales á los primeros premiados en la estraccion de la loteria moderna de 7 de junio de este año de 1852. El valor de dichas máquinas es 4,120 rs. Todos los años rifaremos alguna que otra máquina de utilidad reconocida, en la seguridad de que este medio dará algunos resultados aunque lentos y limitados, como es todo lo que procede de los deseos de una sola persona, que no tiene otros elementos que una buena voluntad, y los recursos que ofrece el producto de nuestro trabajo en la publicacion de *El Agrónomo*; pero como quiera que los productos son pocos y de ellos hay que sacar un 25 por 100 de gastos, otro tanto de contribucion, y lo menos un 12 de pérdidas y extravíos de números en el correo, resulta que no solo ocupamos nuestro tiempo en obsequio de nuestros compañeros de profesion, sino que pudiéramos demostrarles que parte de nuestras rentas se emplean tambien.

Las publicaciones agronómicas no tienen en nuestra patria los resultados que algunos se creen, porque los que escribimos no podemos hacer otra cosa que censurar las faltas que se observan en la labranza, y porque no llenamos tal vez los deseos de los labradores; sin embargo, que nosotros no tenemos las pretensiones de que nuestros escritos sean mejores que los de muchos que nos han precedido, como los productos de nuestra publicación se emplean en premios que remuevan algunas dificultades que se encuentran en la labranza; tenemos la satisfacción de decir que serán mas útiles. Si la real orden que se nos comunicó en 17 de mayo del año pasado, para que las Diputaciones provinciales y Ayuntamientos se suscribiesen, hubiese producido los resultados que era de esperar; entonces hubiésemos tomado otra marcha que habria dado un desarrollo de importancia para la agricultura; pues ofreciendo grandes premios por la construcción de máquinas, y rifando sucesivamente las mejores que se presentaran, los agraciados hubiesen tenido dos beneficios, y la agricultura los que son la consecuencia de invenciones producidas en el mismo suelo en que se practica. Pero las corporaciones á quienes se dirigió la citada real orden se creen que nada tienen que aprender de la ciencia agraria, y no han secundado el deseo de S. M., el cual debió ofrecer otros resultados. Nosotros concederemos á los señores que componen las Diputaciones provinciales y Ayuntamientos, mas conocimientos que los que nosotros tenemos; pero no podemos concederles el que cada uno aisladamente pudiese llevar á cabo el pensamiento que nosotros tenemos en favor de la clase labradora, y cuya realización nos hubiesen facilitado con su cooperacion. Poco gravoso era para una corporacion el gasto de la suscripción de *El Agrónomo*, cuando se invertia en proporcionar á la agricultura máquinas perfectas que le hacen tanta falta, y que siendo probable obtener una de ellas sin otro gasto, se encontraba de este modo pagado con usura el desembolso. Además el pueblo que obtuviese en las rifas una máquina; el propietario, herrero ó carretero que en concurso público obtuviese un premio; darian un gran impulso á la agricultura del sitio en que habitaran. En el primer caso si la máquina no era apropósito por cualquier circunstancia, solo el conocerla daría lugar á un estudio útil, y el que se modificara en este sentido; en el segundo se introduciría una mejora que haria pasar tal vez de un estado precario, al desahogo y prosperidad.

La principal causa que ha llevado á su apojeo la agricultura inglesa y belga, consiste en la protección que se ha prestado para perfeccionar las máquinas que se emplean en ella; nosotros tenemos un grave pesar en no haber podido llevar á su término nuestras intenciones

hasta hoy, aunque en lo que nos sea posible lo haremos, esperamos que mas tarde podamos realizarlos, porque creemos que poco á poco nuestros suscritores comprenderán que lo que les decimos se cumple. Entre tanto para facilitar la instruccion de los herreros y carreteros, en la importante cuestion de construccion, hemos escrito este Manual, al cual pensábamos unir todo lo concerniente á los dos oficios; pero siendo la construccion de carros, prensas, etc., perteneciente á la carreteria, hemos dispuesto dividirlo en dos partes concluyendo aquí la primera, y ofreciendo en la segunda cuanto sea necesario para el completo de lo que se ofrece en la primera página. De este modo será mas fácil de adquirir por los artesanos á quien principalmente es útil, y se cumplirá mejor nuestro deseo de que se generalicen los conocimientos que á cada uno corresponden.

Los labradores encontrarán en cada una de las partes de esta obra, mucho que les será útil y que podrán explicar á los artesanos que ocupan en sus construcciones. Bien hubiésemos querido escribir una obra que reuniese exclusivamente, la teoria ó la práctica, en este caso se hubiese prestado mejor el asunto para ser grato á una clase de nuestros labradores; pero cuando se escribe para todos y hay que demostrar de cierto modo algunas cuestiones que se prestan poco para sacarlas de sus límites; se encuentran dificultades que muchas veces no se resuelven á gusto de todos.

Algunos de nuestros lectores se quedarán sin comprender la mayor parte de las demostraciones que hemos tenido que hacer con el recurso de láminas y figuras, y les será imposible utilizar las ventajas que de ellas pueden sacarse. ¿Pero cómo hacerlo comprensible á los que ningunos conocimientos tienen de dibujo? Los escritos que se dirijen á ilustrar ciertas cuestiones no pueden hacerse de una manera que sean útiles á todos. Lectores habrá que nos tacharán la manera poco científica de algunas demostraciones, porque nuestro cuidado principal se ha dirigido á efectuarlo del modo mas sencillo que nos ha sido posible; teniendo en cuenta que el mayor número lo necesita así.

Para que nuestros labradores, que no comprendan bien el dibujo, tengan la facultad de construir cualquier máquina de las que representan las láminas, ofrecemos remitirles modelos en pequeño de las que nos indiquen, por lo cual solo se exigirá lo que cueste la mano de obra, pues nuestro único y exclusivo deseo es ser útil á la clase labradora, y si de algun modo lo conseguimos, es cuanto podemos esperar en premio de nuestro trabajo.

ERRATAS.

Página	Línea	Dice	Léase
1. ^a	14	herros	herrerros
2	pár. 2. ^o , 4	laza	laya
3	3	fig. 1. ^a , lám. 1. ^a , 4. ^a , lámina 1. ^a A y fig. 1. ^a , lám. 1. ^a	lám. 1. ^a , fig. 1. ^a y 4. ^a lámina 2. ^a , fig. 1. ^a (1)
4	pár. 2. ^o , 3	fig. F lám. 1. ^a	F lám. 2. ^a
id.	pár. 3. ^o , 5	machos	muchas
11	pár. 2. ^o	fig. 1. ^a , lám. 1. ^a	fig. 1. ^a , lám. 2. ^a
id.	4	razacamientos	rozamientos
12	línea última	aumente	aumenta
16	pár. 1. ^o	razonamientos	rozamientos
21	pár. 3. ^o	fig. 3. ^a	fig. 13
69	pár. 2. ^o , 7	fig. 31	fig. 30

(1) La letra A de la primera lámina tuvo un objeto que luego nos pareció ofrecer dificultades.

INDICE.



	Páginas.
<i>Real orden pasada al Sr. Hidalgo Tablada en consecuencia de las máquinas presentadas á un ensayo público,</i>	
<i>Introduccion.</i>	1
<i>Máquinas aratorias.</i>	8
<i>Arado usado en las cercanias de Madrid.</i>	11
<i>Primera modificacion de este arado por Hidalgo Tablada.</i>	14
<i>Teoria del modo de actuar los arados de vertedera.</i>	15
<i>Arado de Hallié introducido por el Sr. Reinoso.</i>	18
<i>Arado de Hidalgo Tablada.</i>	20
<i>Informe de esta máquina por el Consejo de agricultura.</i>	21
<i>Real orden sobre el arado de Hallié.</i>	26
<i>Descripcion del dicho arado por el Sr. Reinoso.</i>	27
<i>Informe del Consejo de agricultura.</i>	31
<i>Comparacion del arado de Hallié con el timonero.</i>	36
<i>Instruccion para su aplicacion.</i>	41
<i>Arado del Sr. Asensio.</i>	51
<i>Arados españoles por id.</i>	56
<i>Construccion del arado Hidalgo Tablada.</i>	68
<i>Id. del de roturar del mismo.</i>	72
<i>Id. del de el Sr. Asensio.</i>	72
<i>Id. del ordinario modificado por Hidalgo Tablada.</i>	73
<i>Id. del de Hallié.</i>	73
<i>Arado de Herrarte.</i>	75
<i>Arado de Salcedo.</i>	86
<i>Arados de Galicia.</i>	90
<i>Arado Dombasle.</i>	94
<i>Estirpador de Hidalgo Tablada.</i>	96
<i>Gradas.</i>	97
<i>Rulo.</i>	97
<i>Rulo herse de Hidalgo Tablada.</i>	97
<i>Aplicacion de las máquinas al cultivo.</i>	98
<i>Influencia de los diferentes sistemas de cultivo sobre la economia social.</i>	102
<i>Grande, pequeño y mediano cultivo.</i>	105

<i>Influencia del terreno sobre el cultivo.</i>	112
<i>Id. del clima.</i>	115
<i>Id. de la poblacion y las leyes.</i>	116
<i>Id. del consumo de los productos.</i>	119
<i>Clasificacion de los instrumentos y máquinas para el cultivo.</i>	121
<i>Aplicacion de los arados al cultivo.</i>	122
<i>Cultivo en grande.</i>	122
<i>Aplicacion del rulo.</i>	131
<i>Id. de los estirpadores.</i>	133
<i>Id. de la grada.</i>	134
<i>Cultivo en pequeño.</i>	136
<i>Azada.</i>	136
<i>Laya.</i>	137
<i>Pala.</i>	137
<i>Trabajo teórico y práctico de la azada, laya y pala.</i>	138
<i>Cultivo de mediana propiedad.</i>	139
<i>Arado americano.</i>	140
<i>Cultivo de las tierras.</i>	143
<i>Direccion de las labores y su forma.</i>	145
<i>Conclusion.</i>	150
<i>Erratas.</i>	154



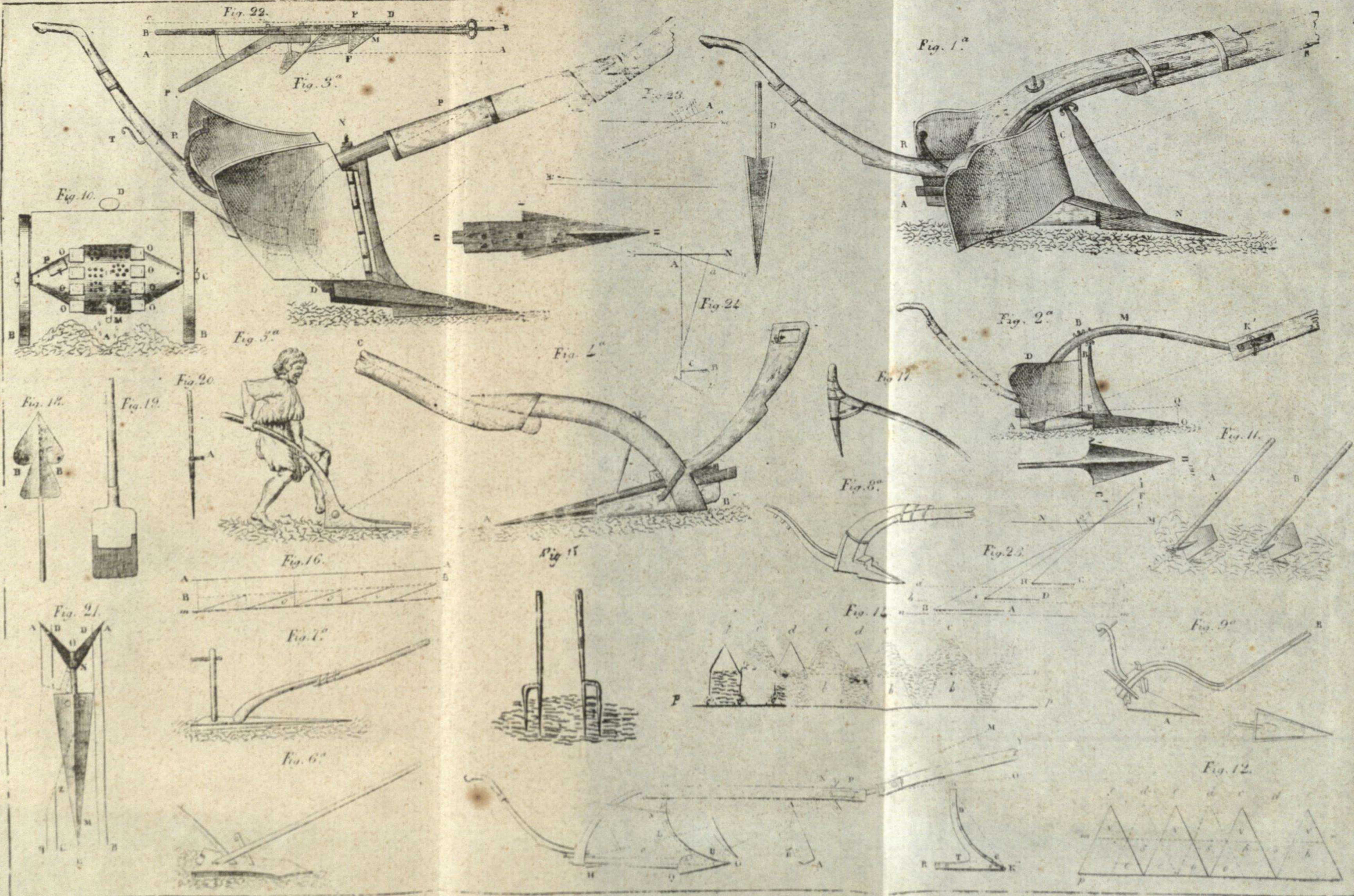


Fig. a 1a

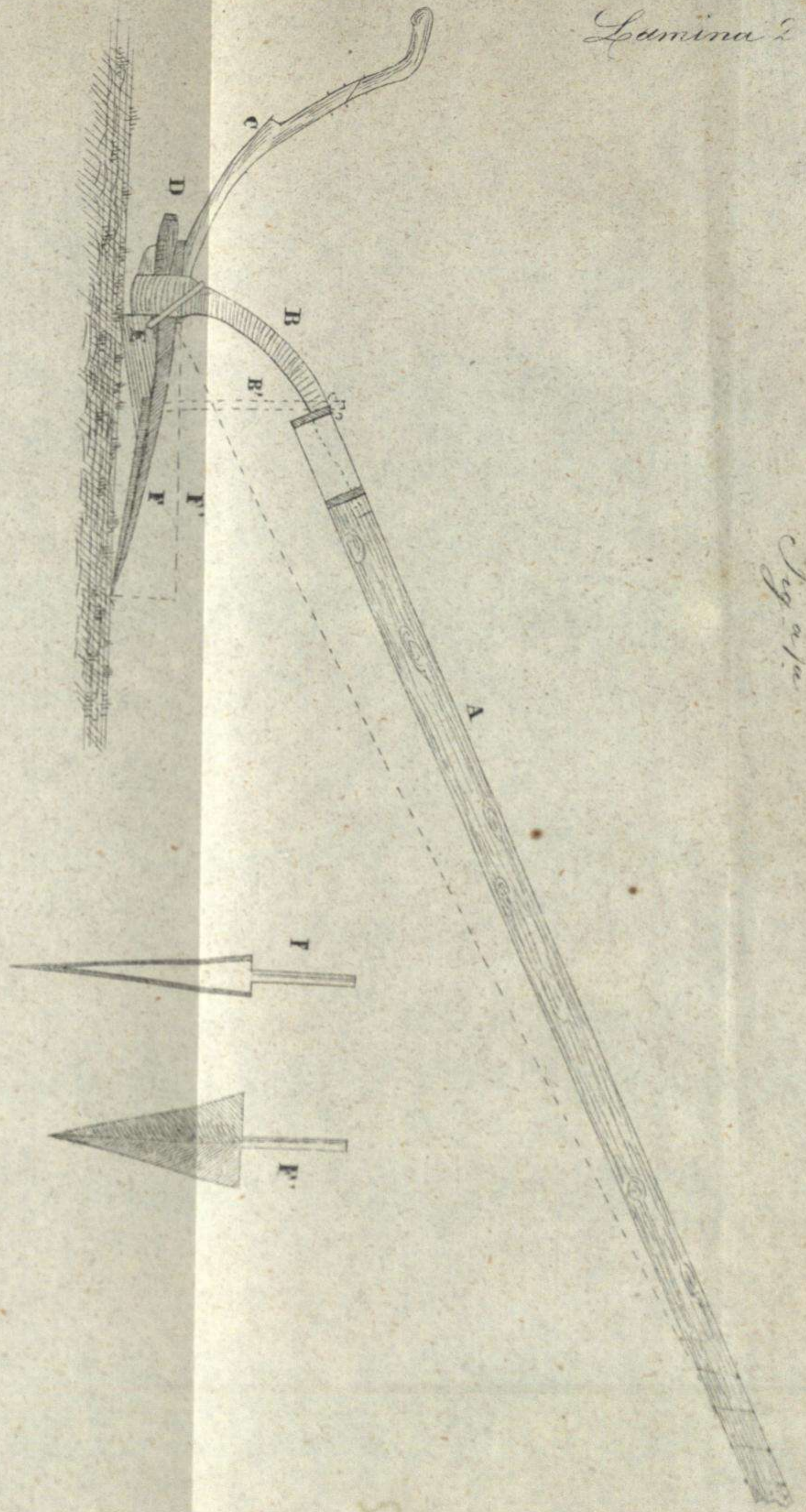


Fig. a 2a

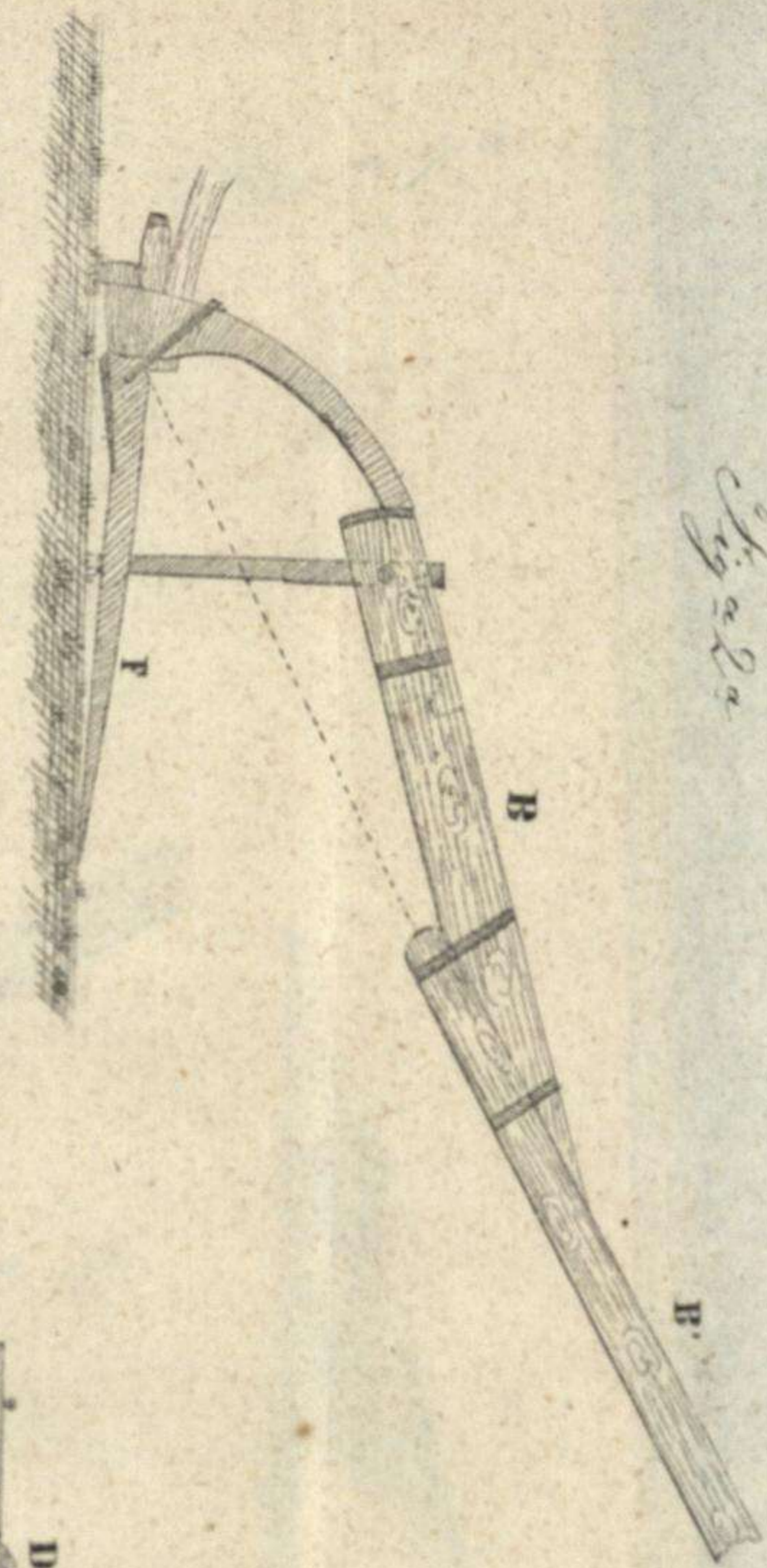


Fig. a 3a

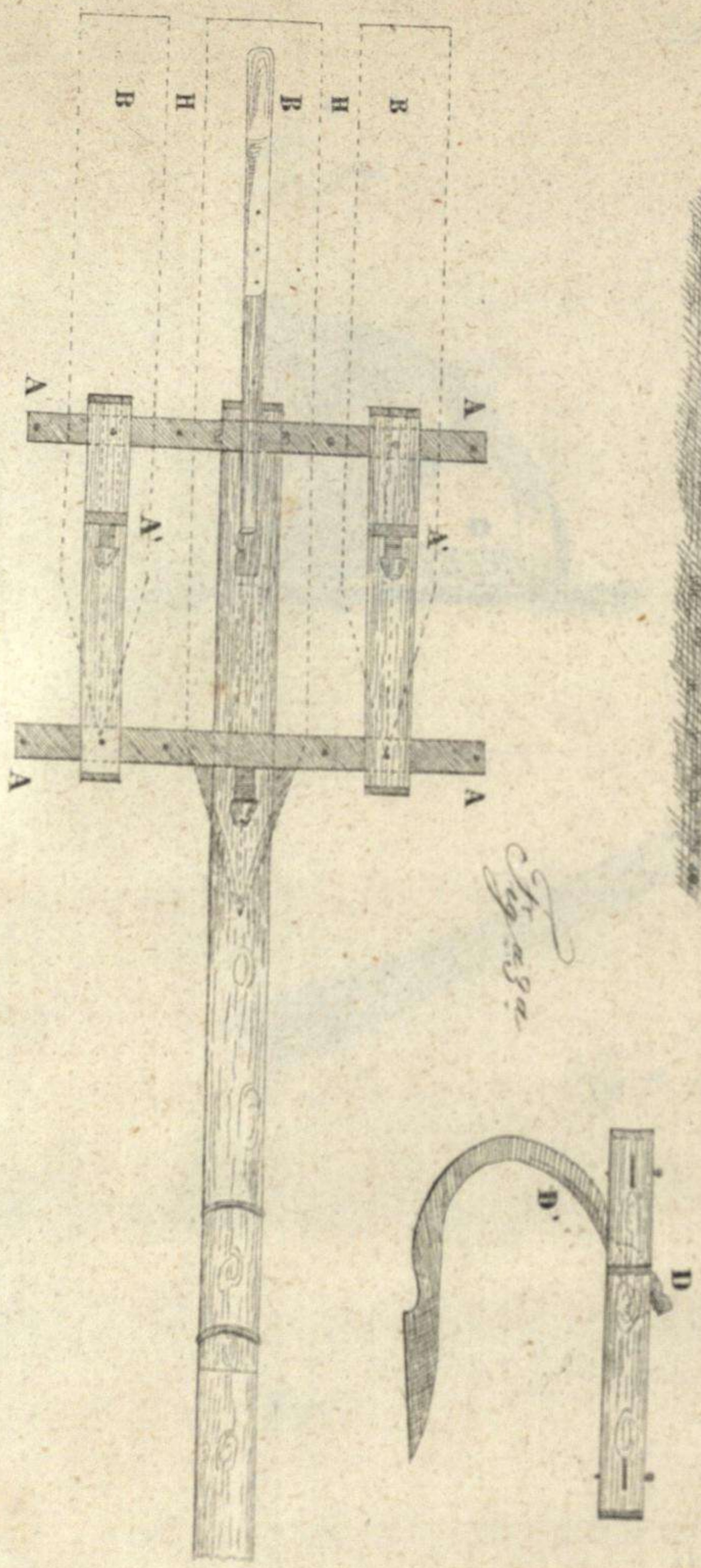


Fig.^a 6.^a

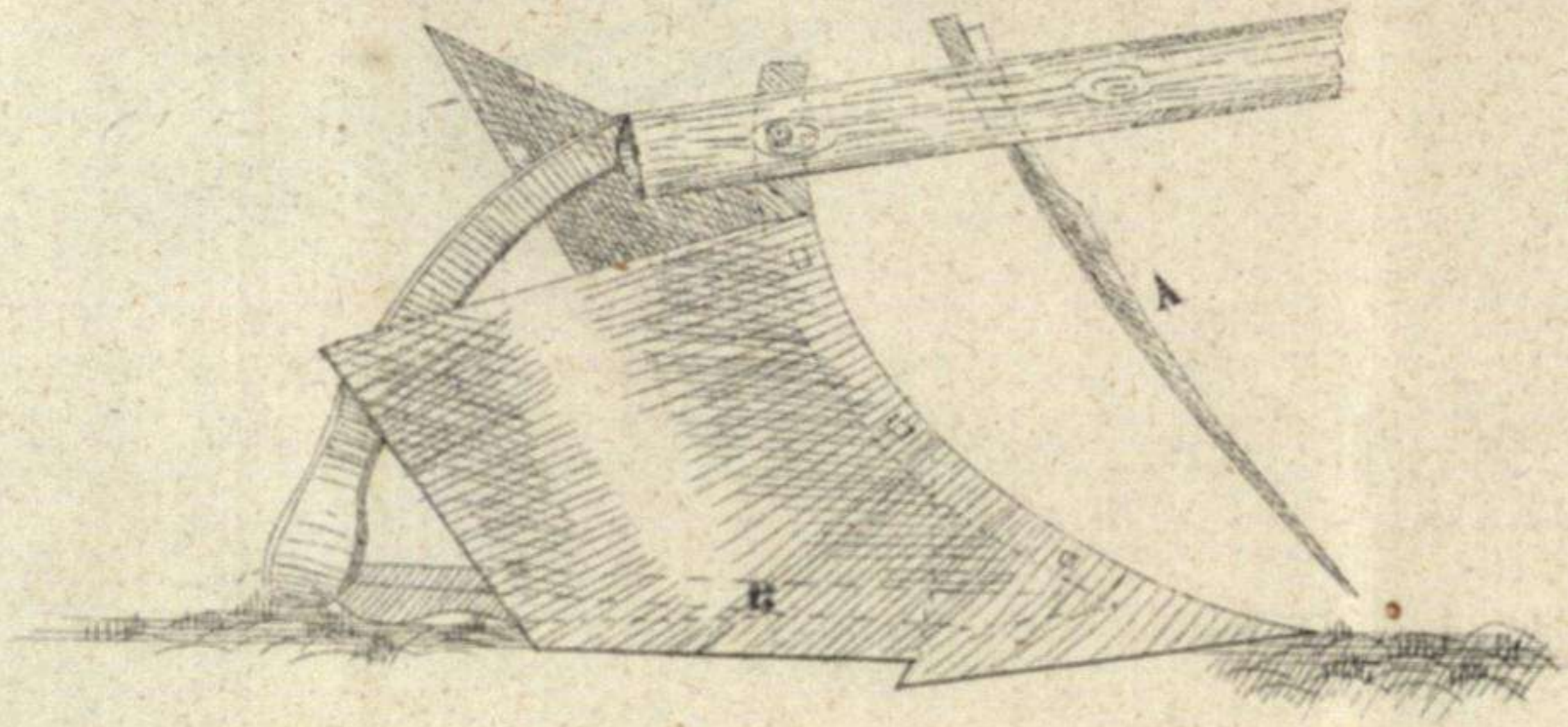


Fig.^a 5.^a

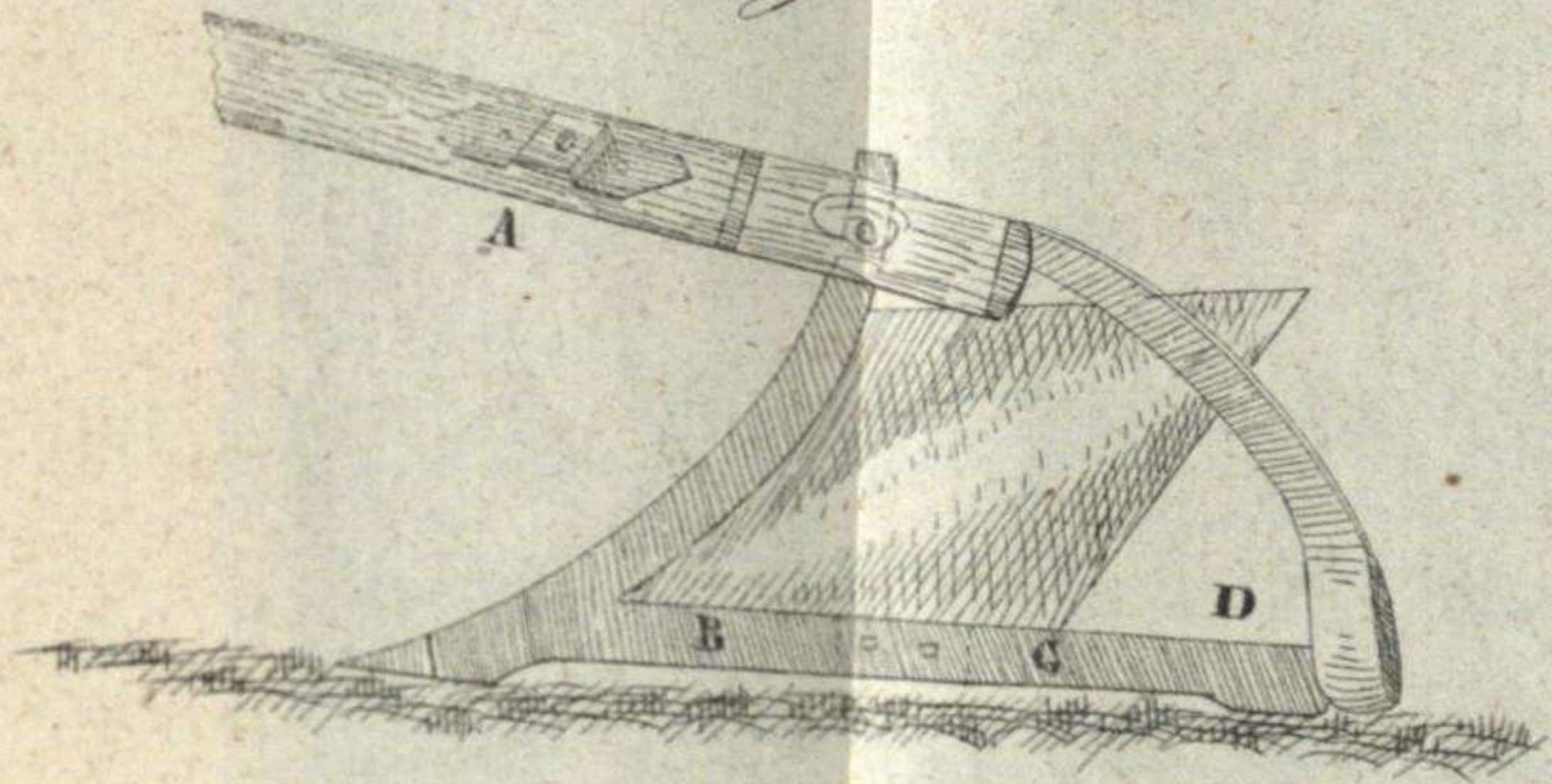


Fig.^a 7.^a

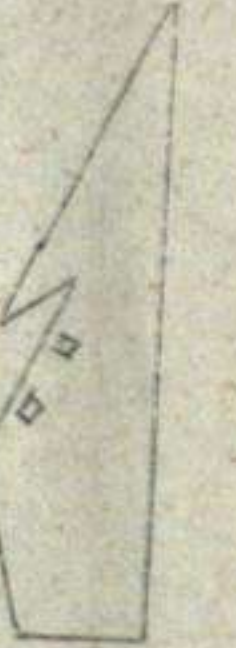


Fig.^a 4.^a

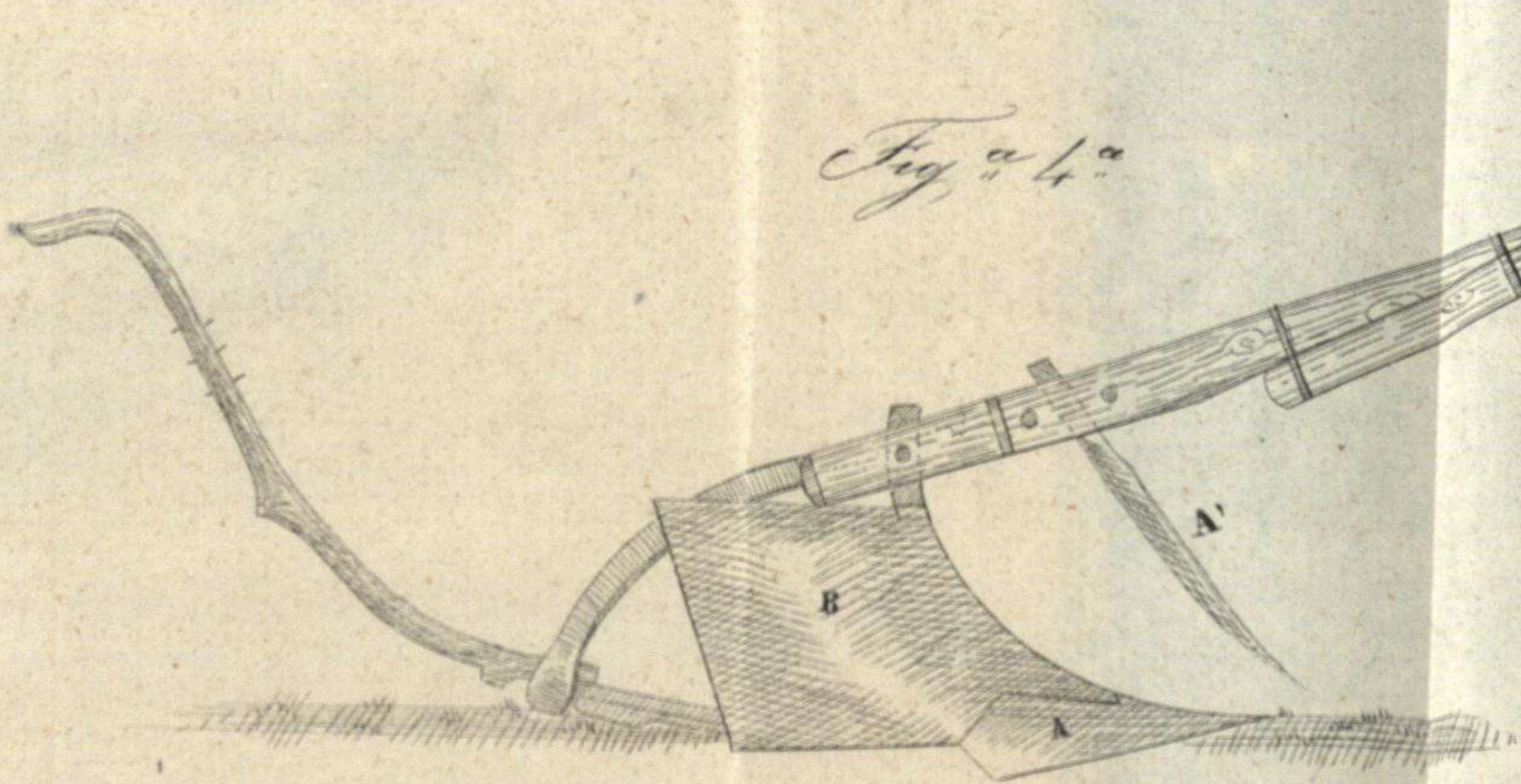
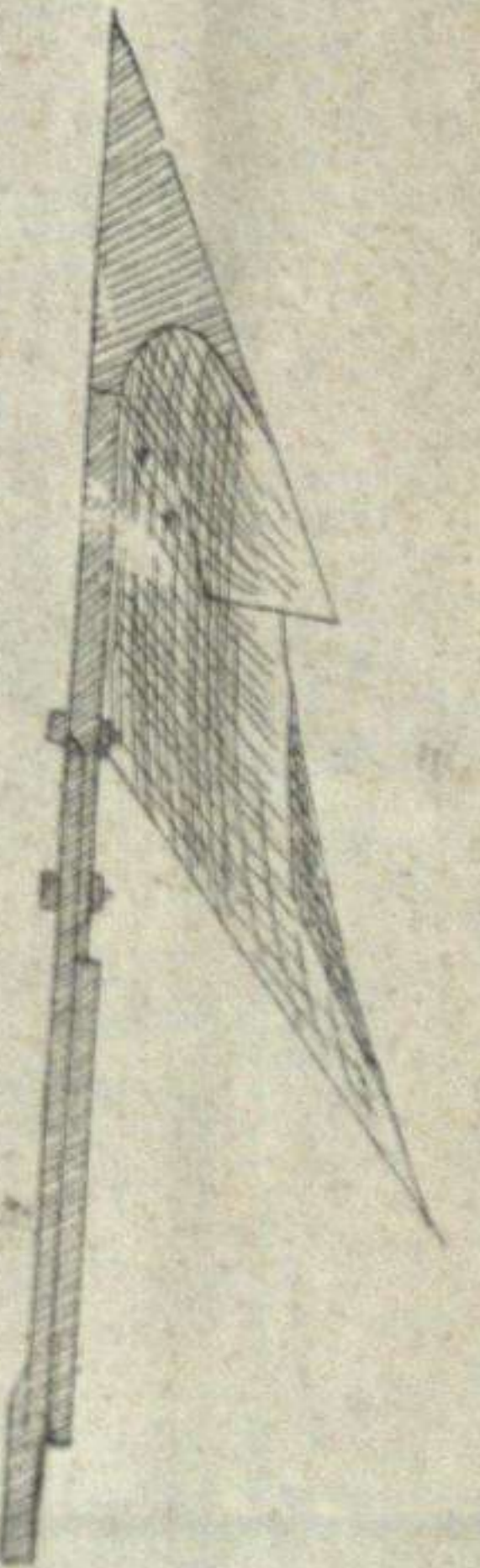


Fig.^a 8.^a



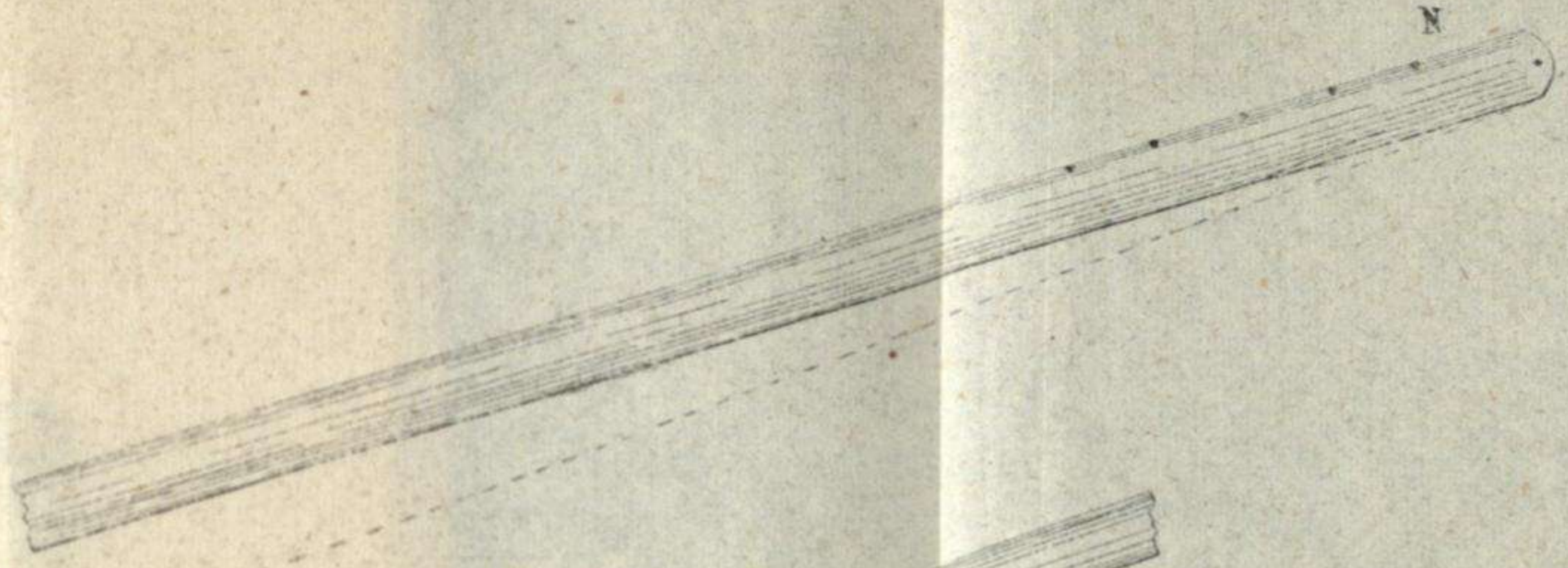
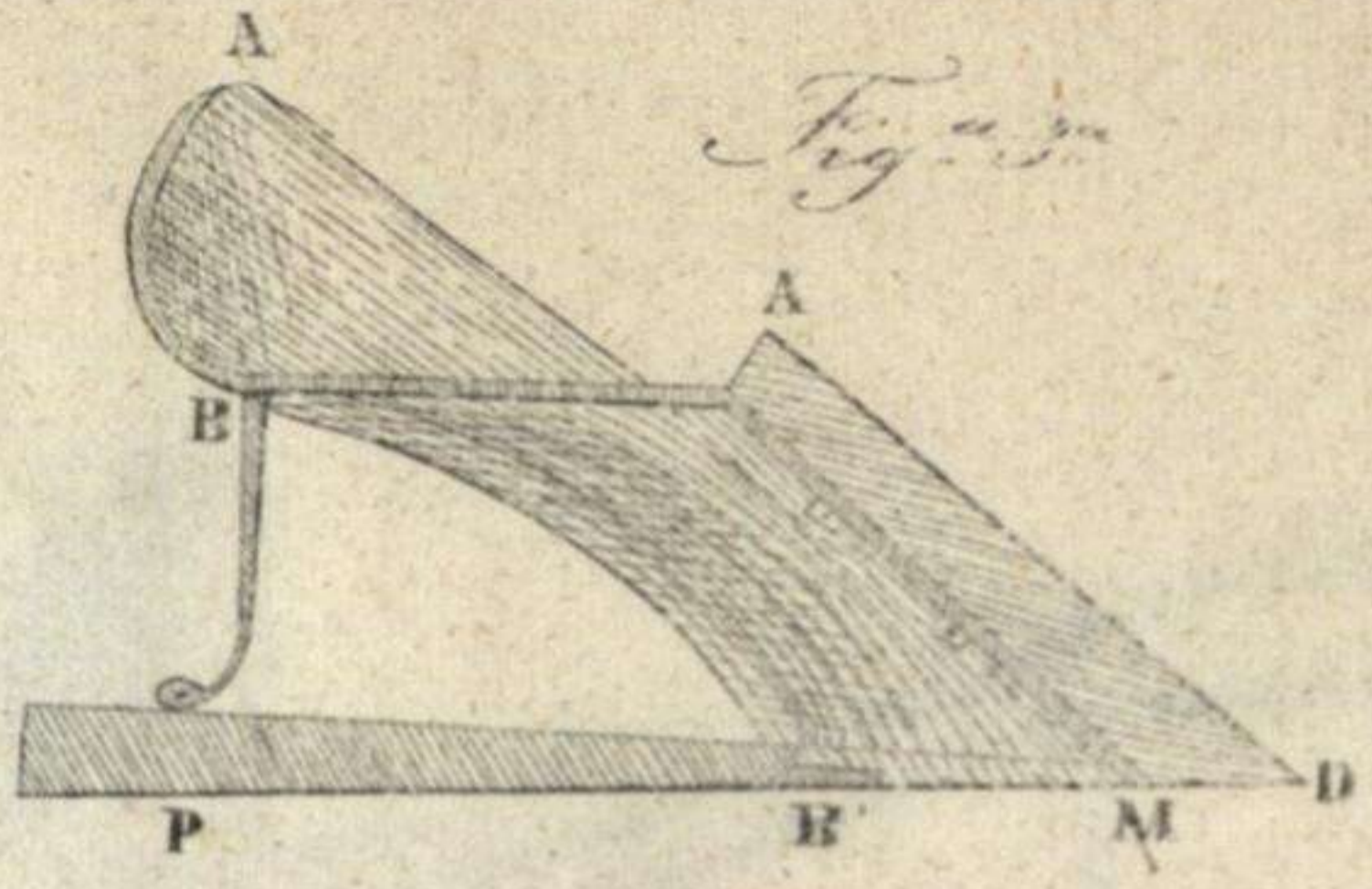


Fig. 1^a

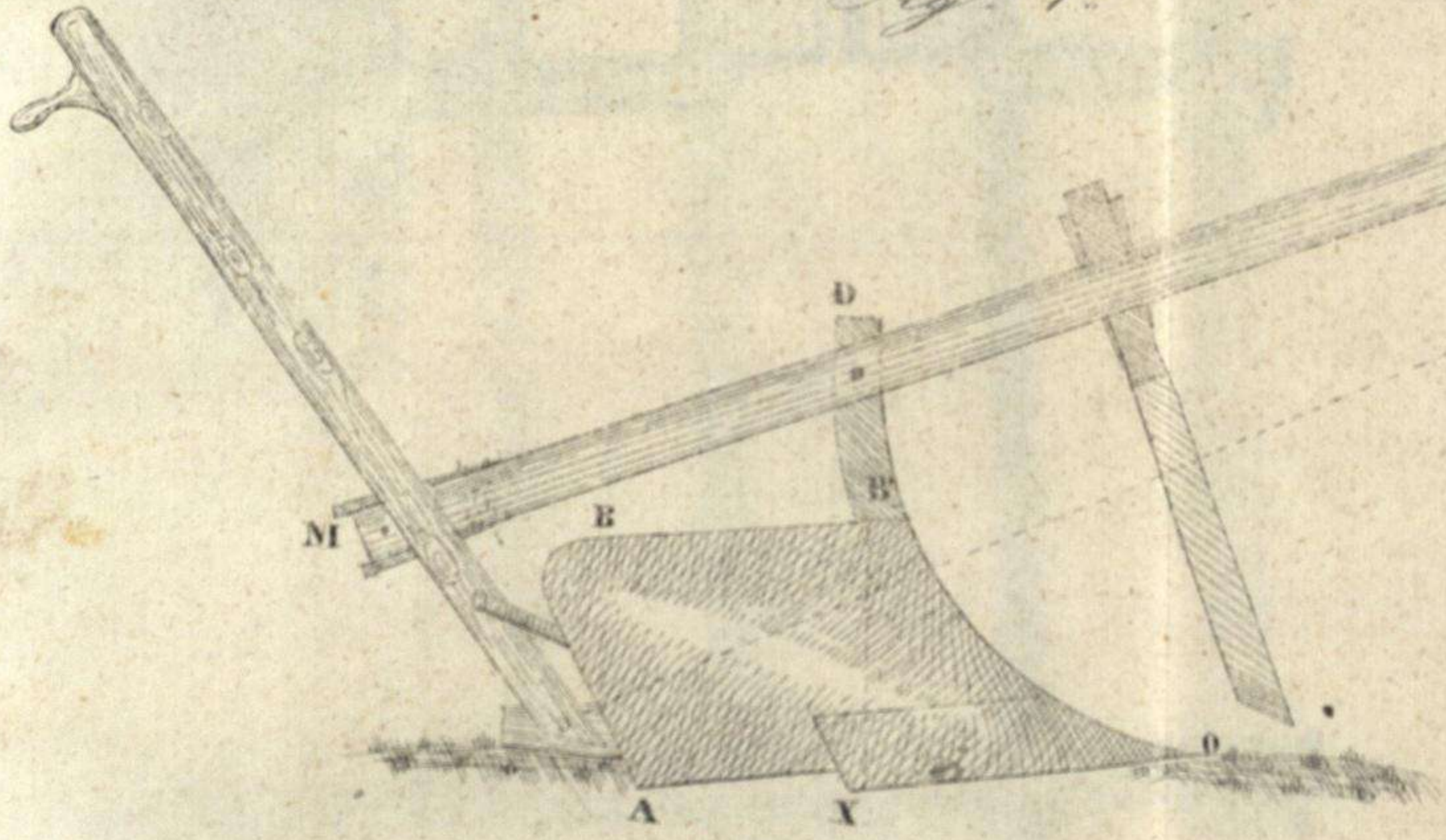
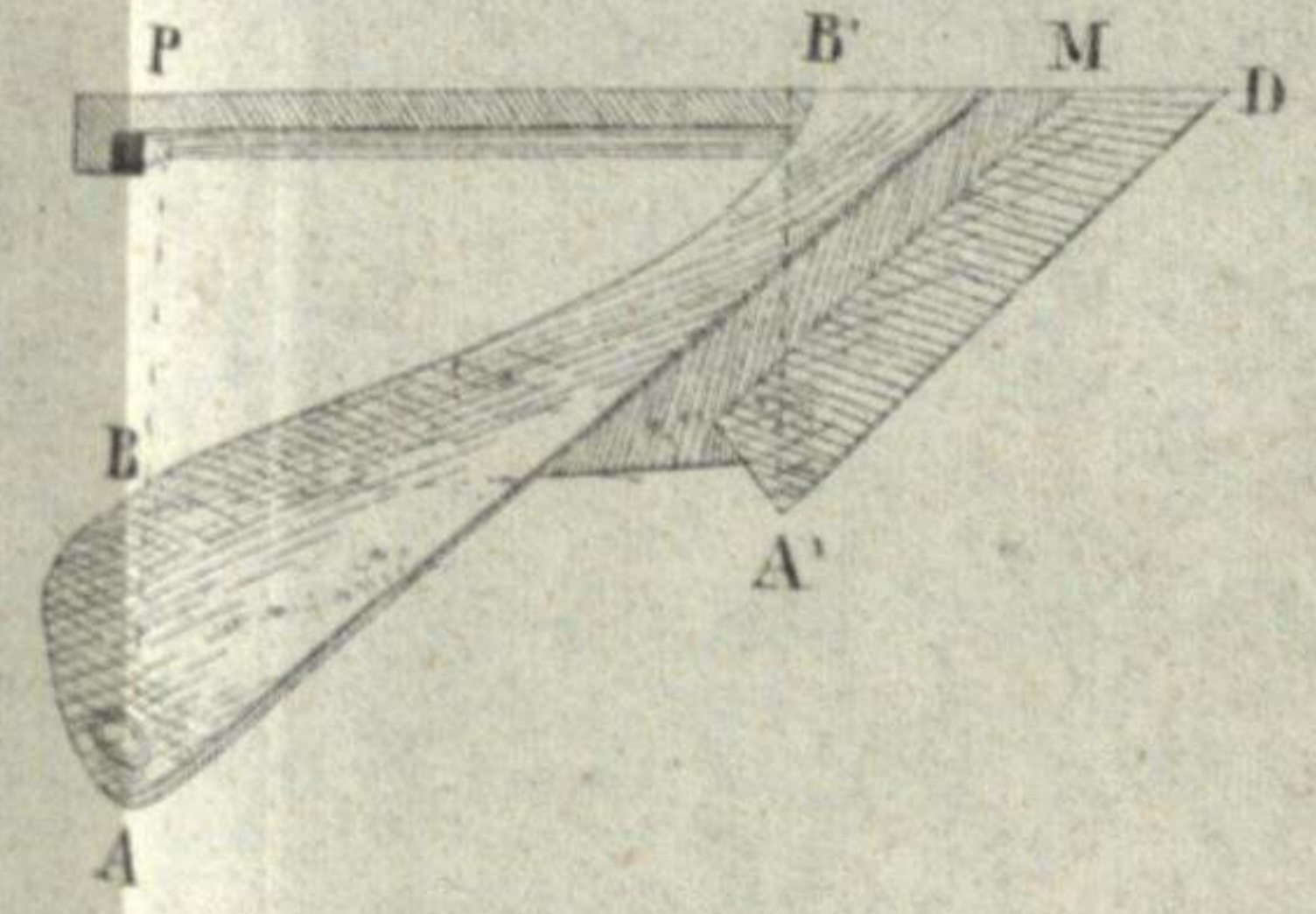


Fig. 2^a



Palpadas Egruñelas



Fig. 1^a

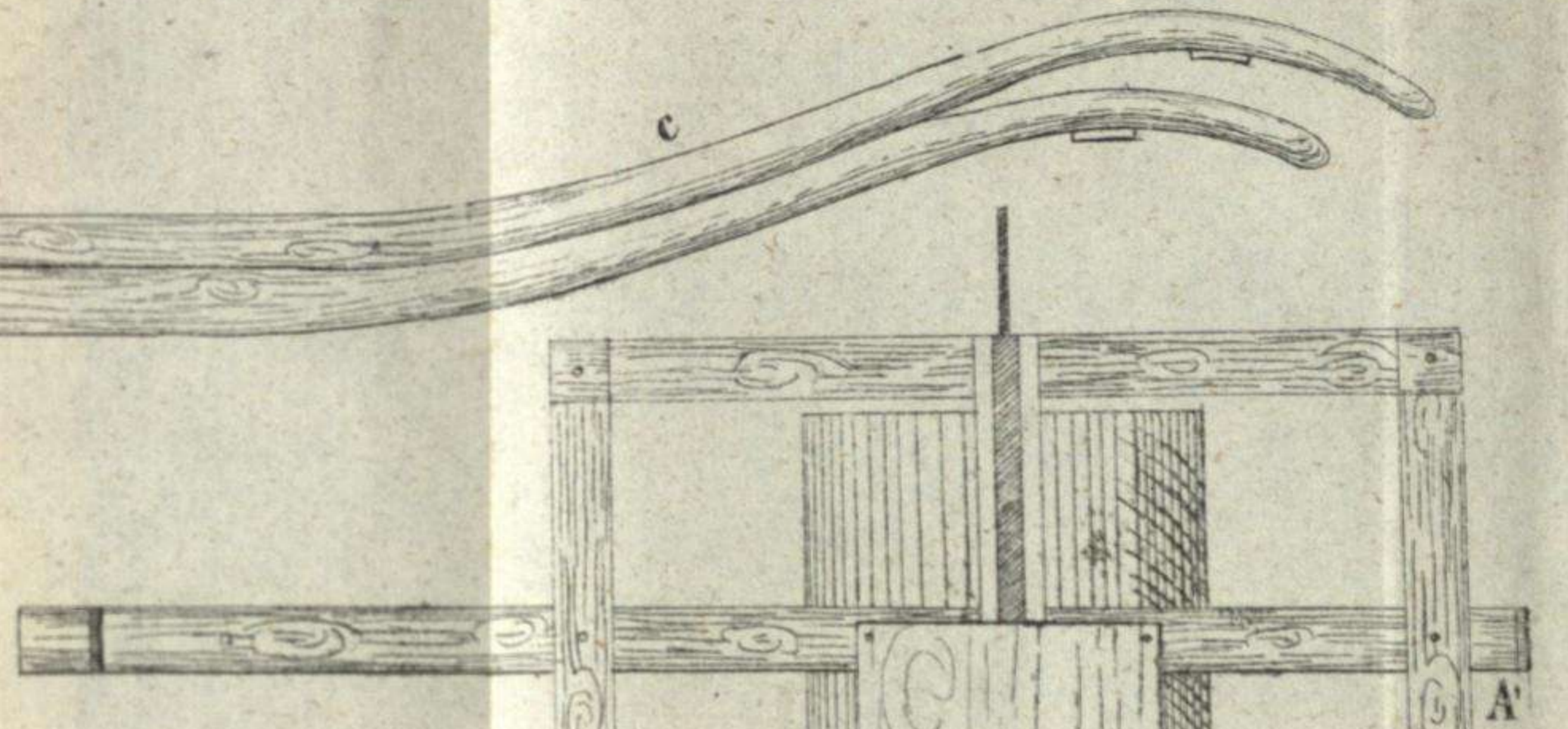
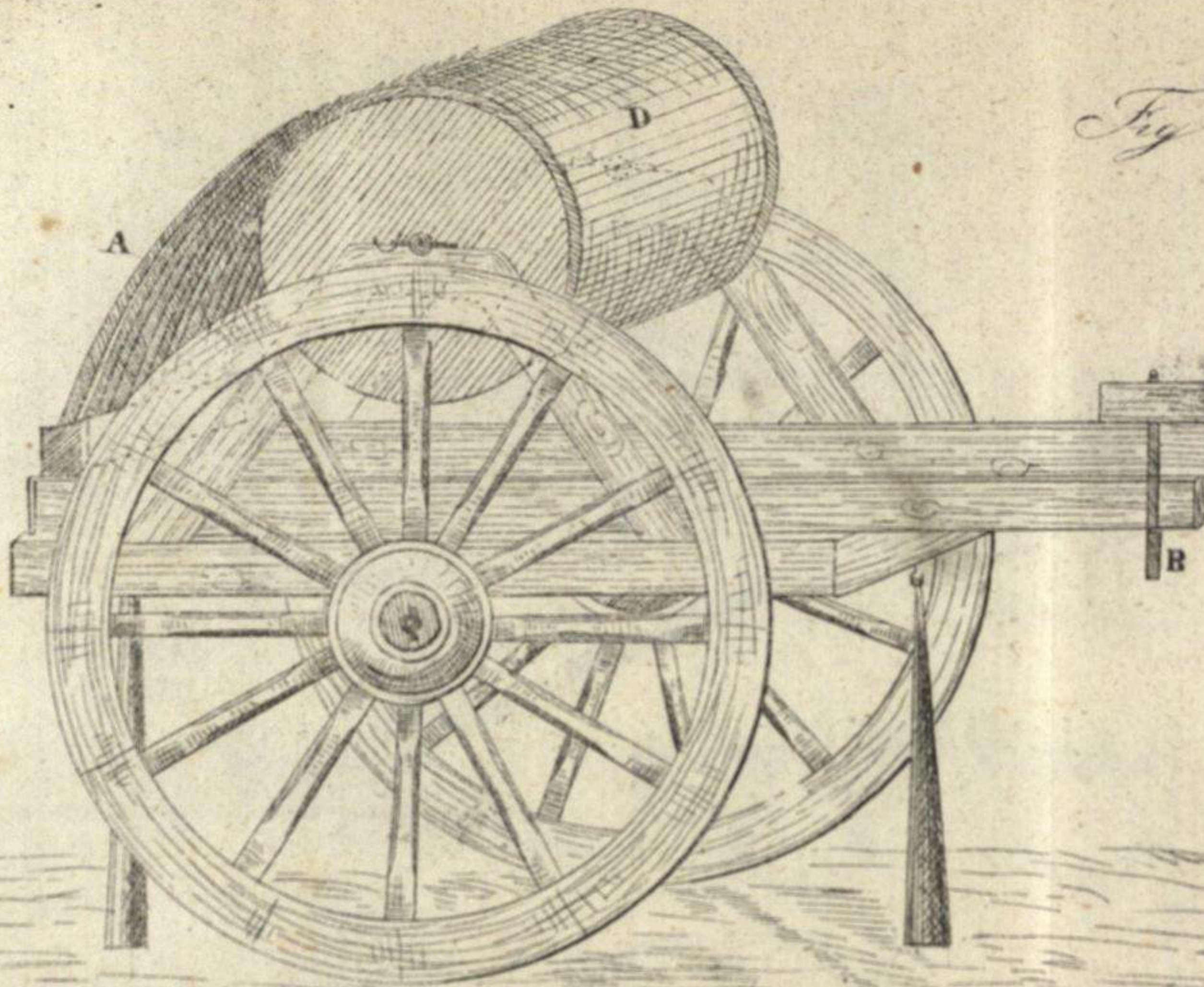


Fig. 2^a

Fig. 3^a

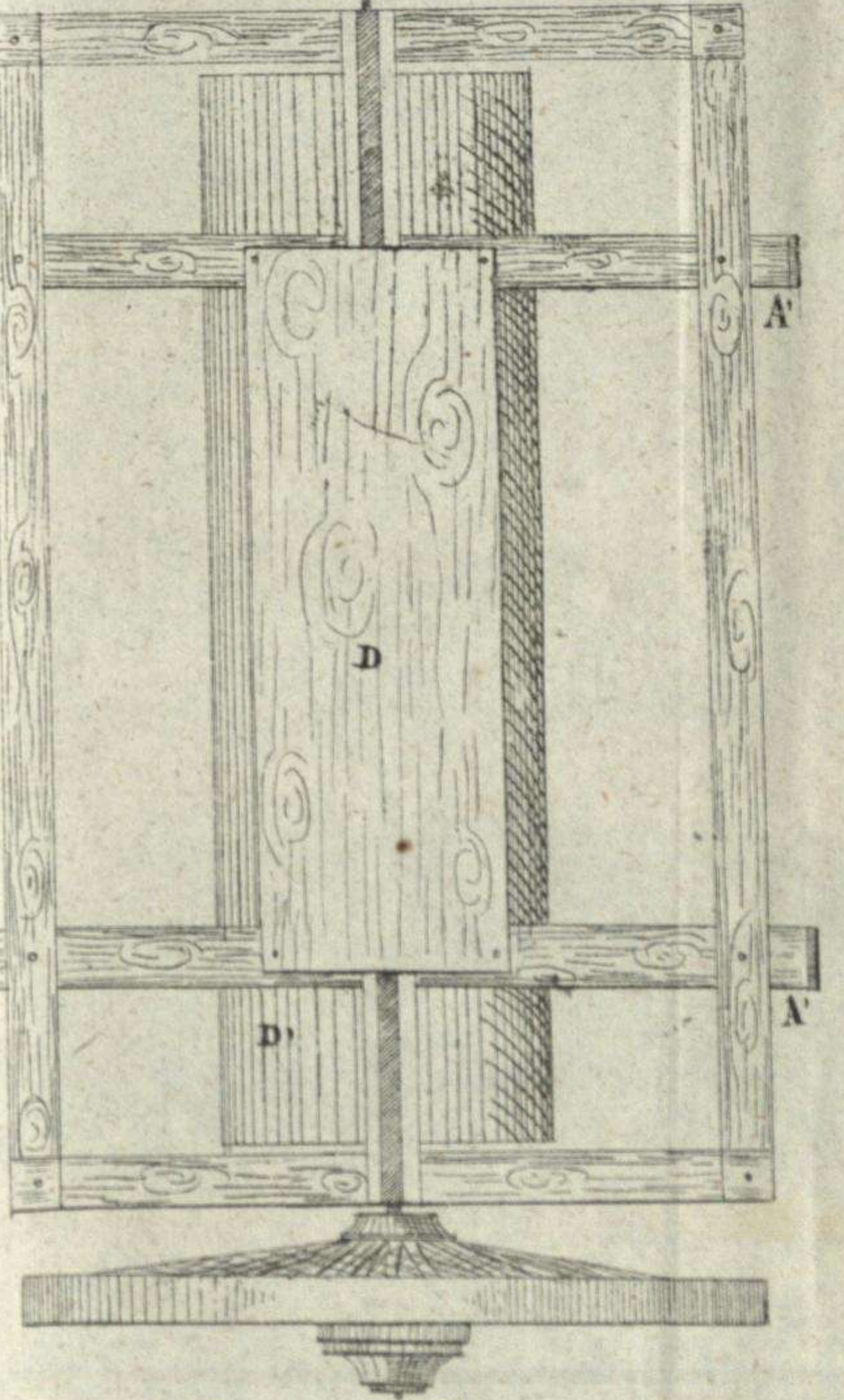
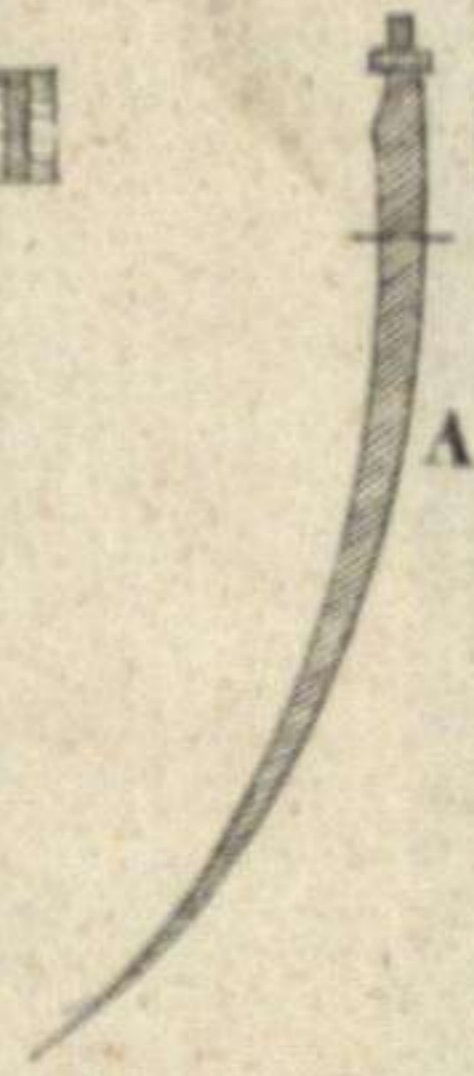
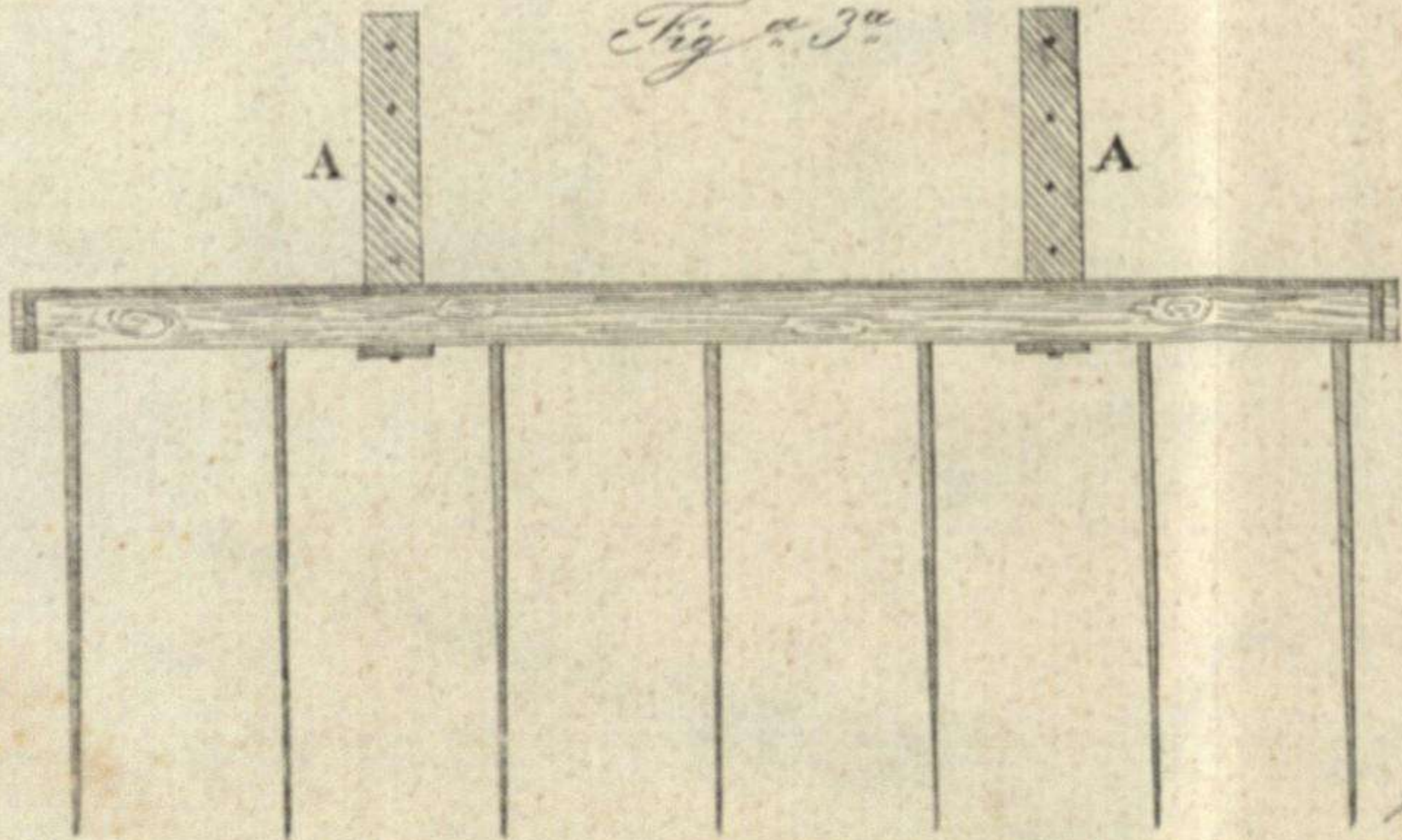
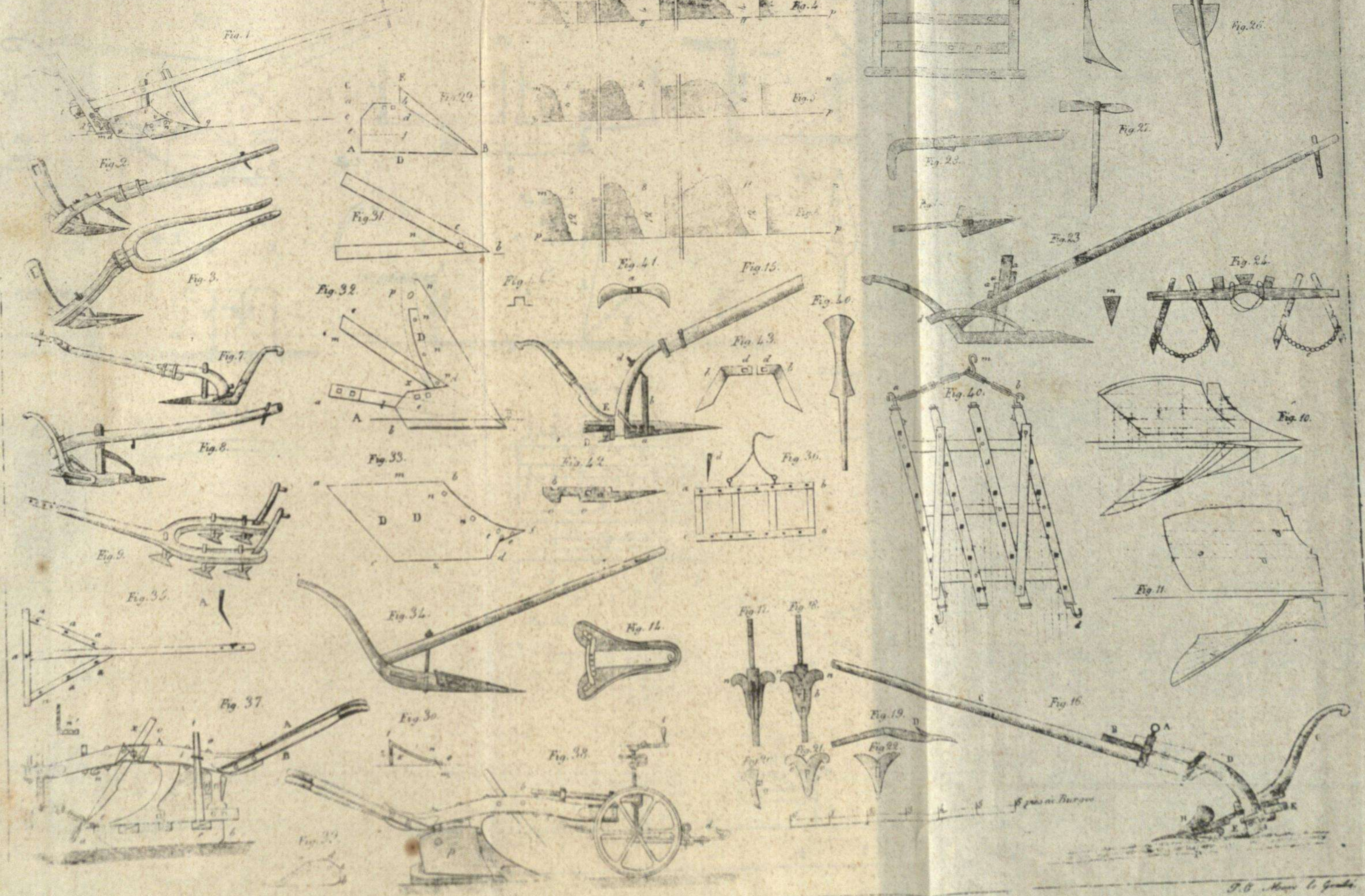


Fig. 6.



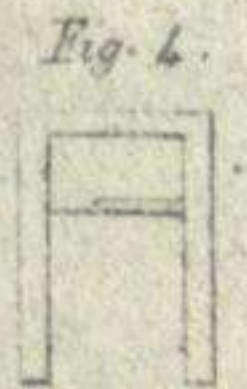
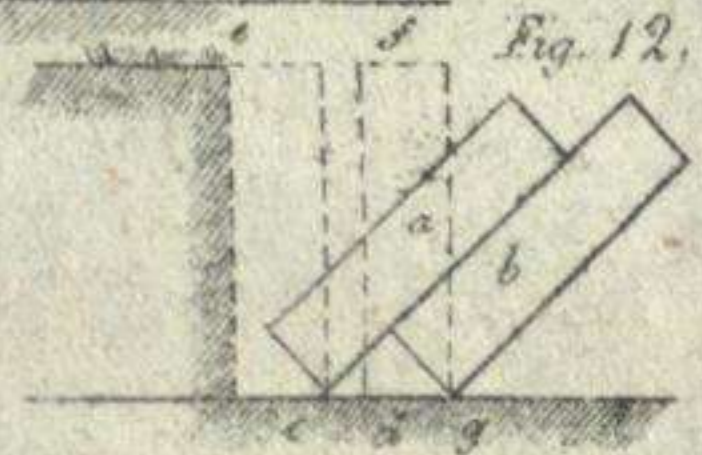
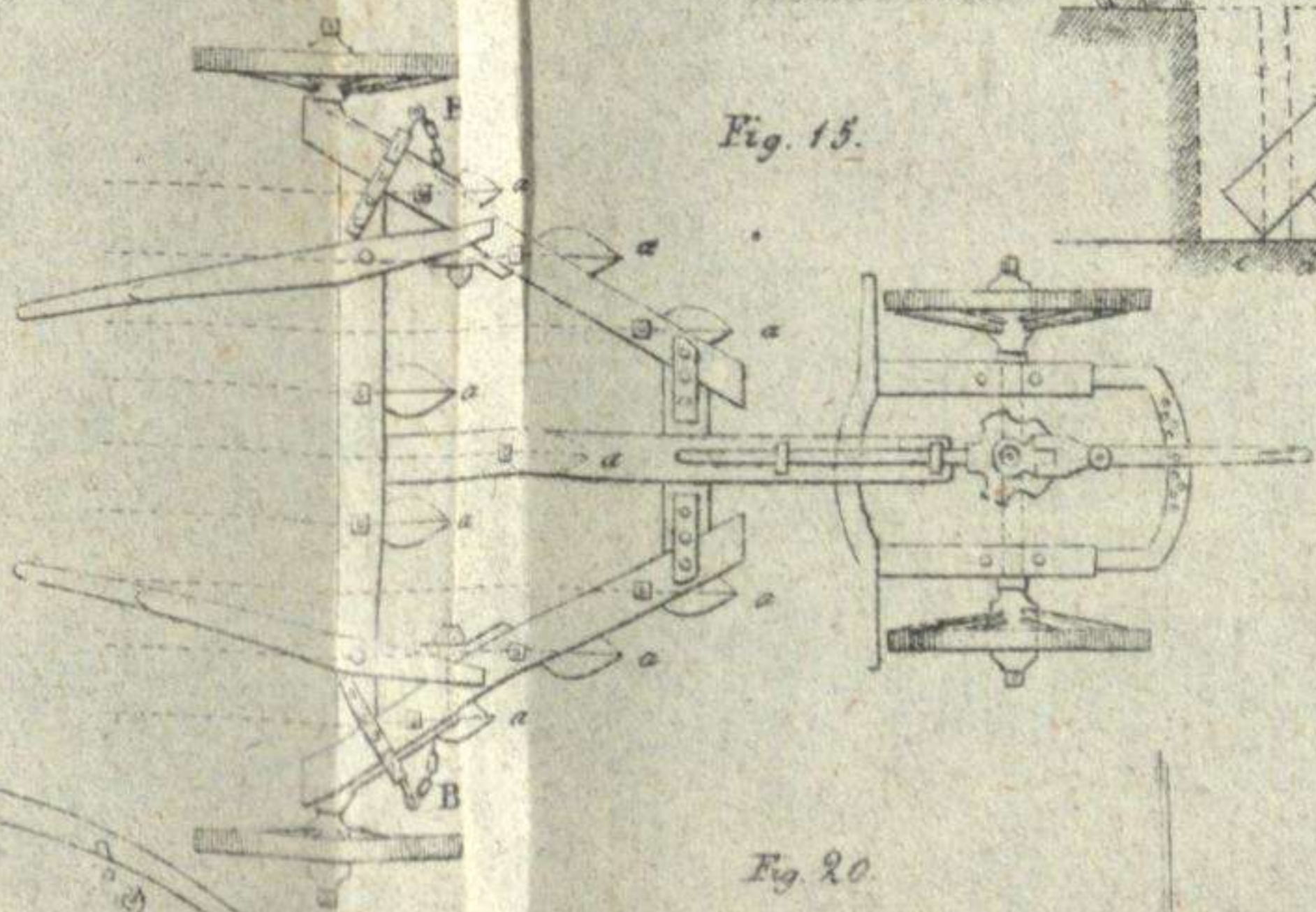
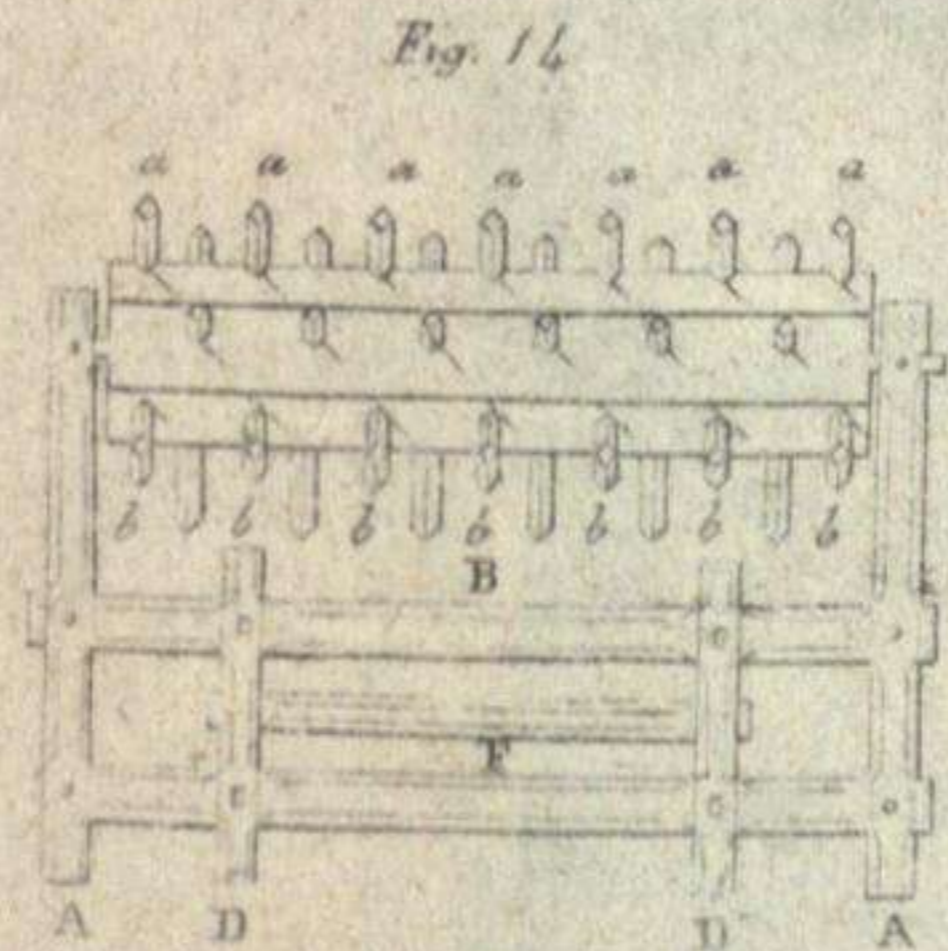
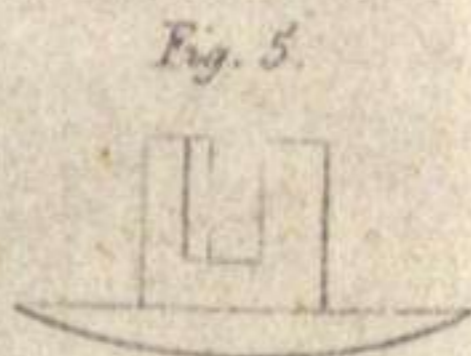
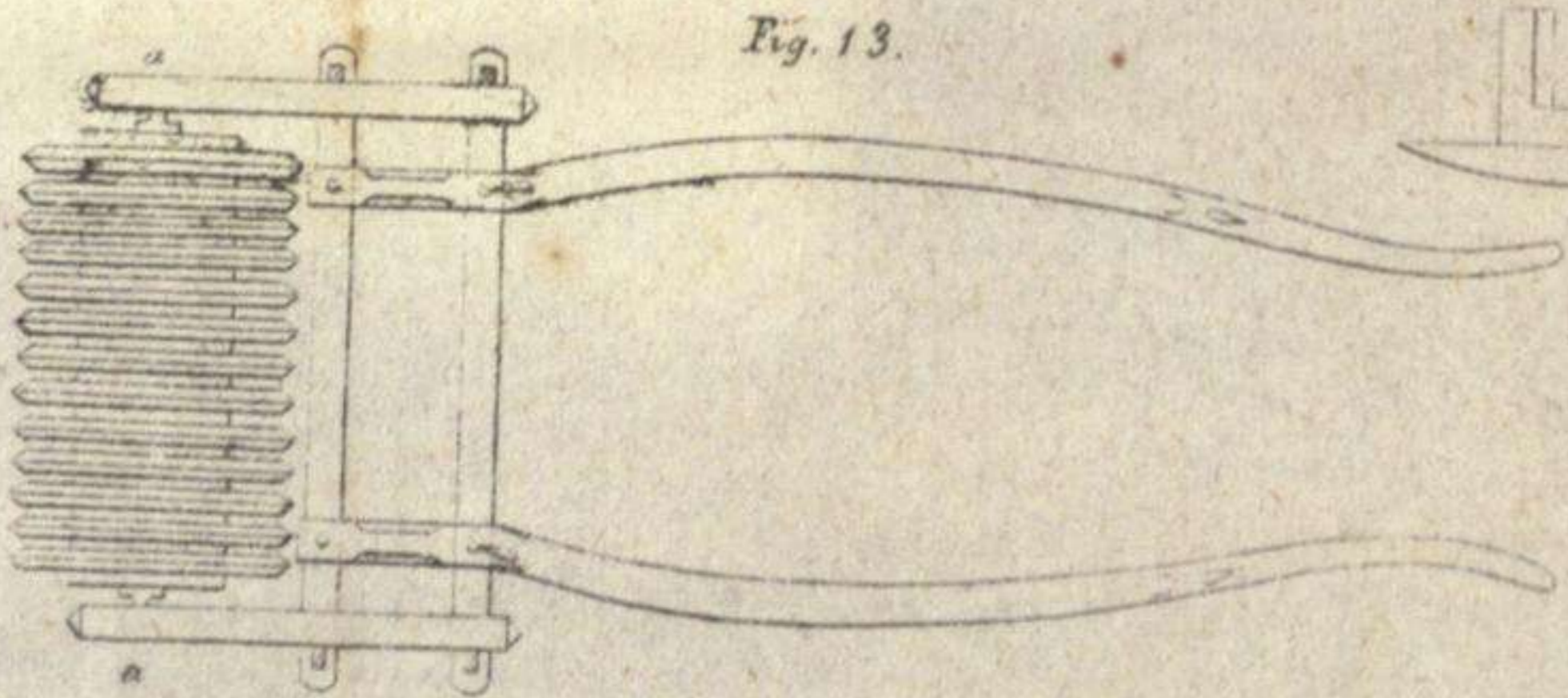
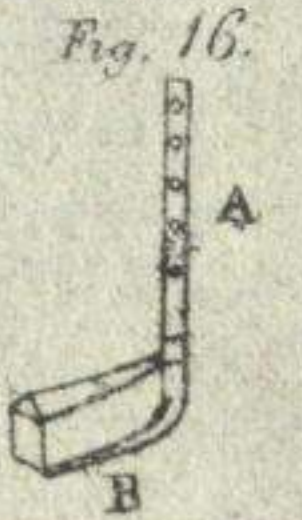
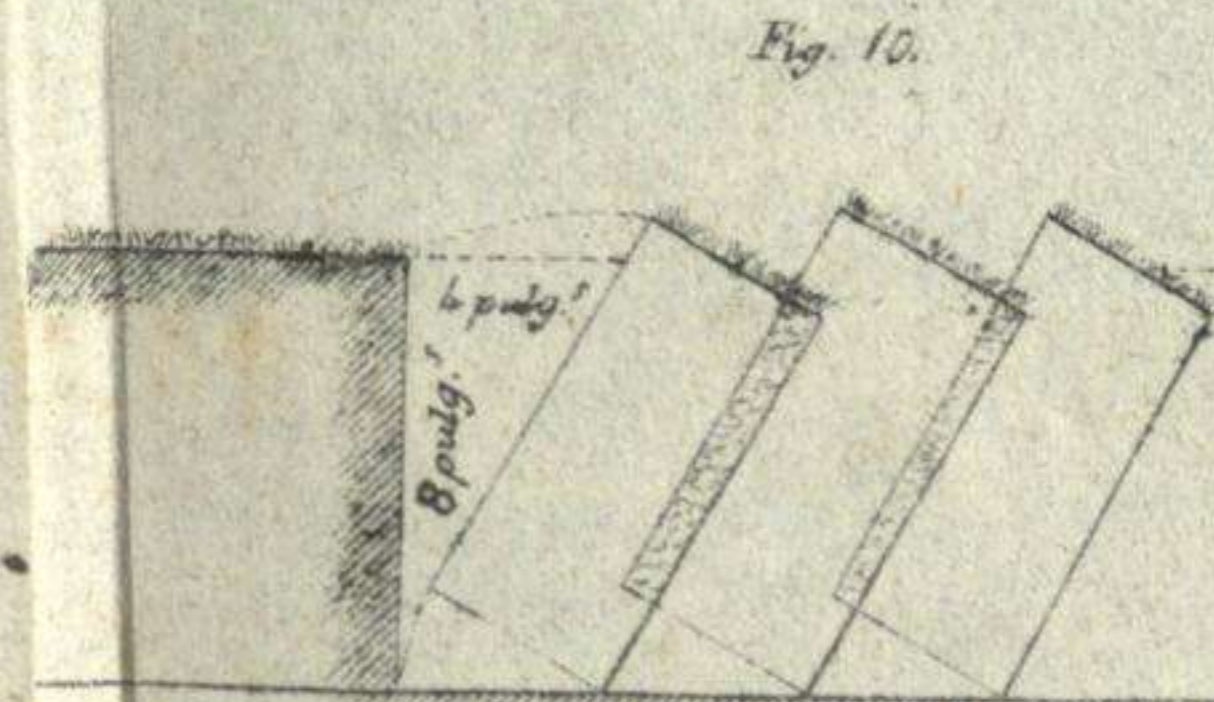
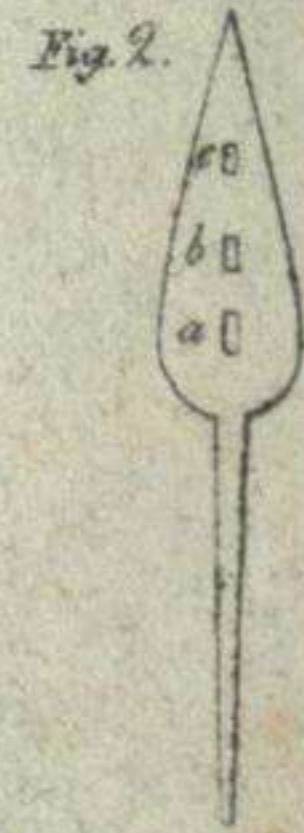
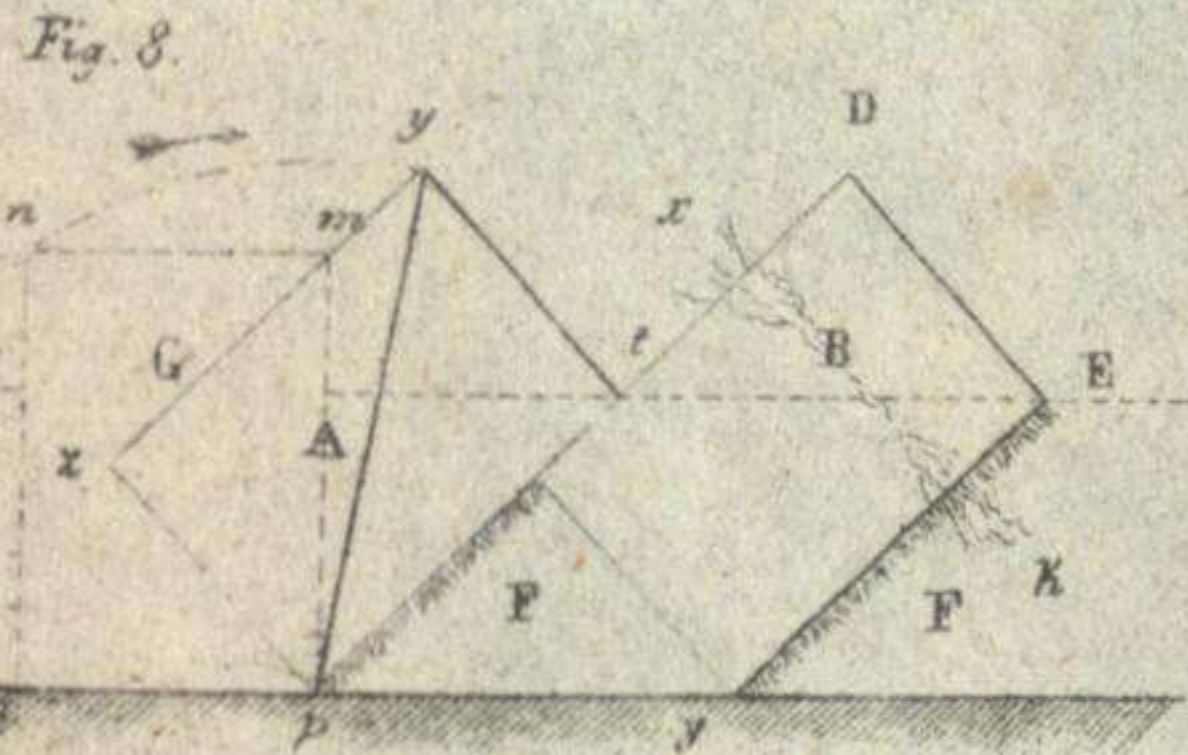
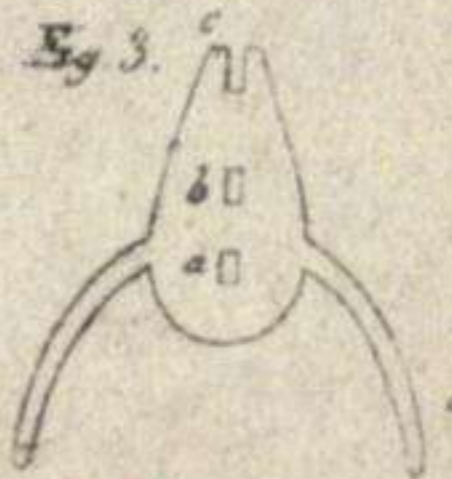
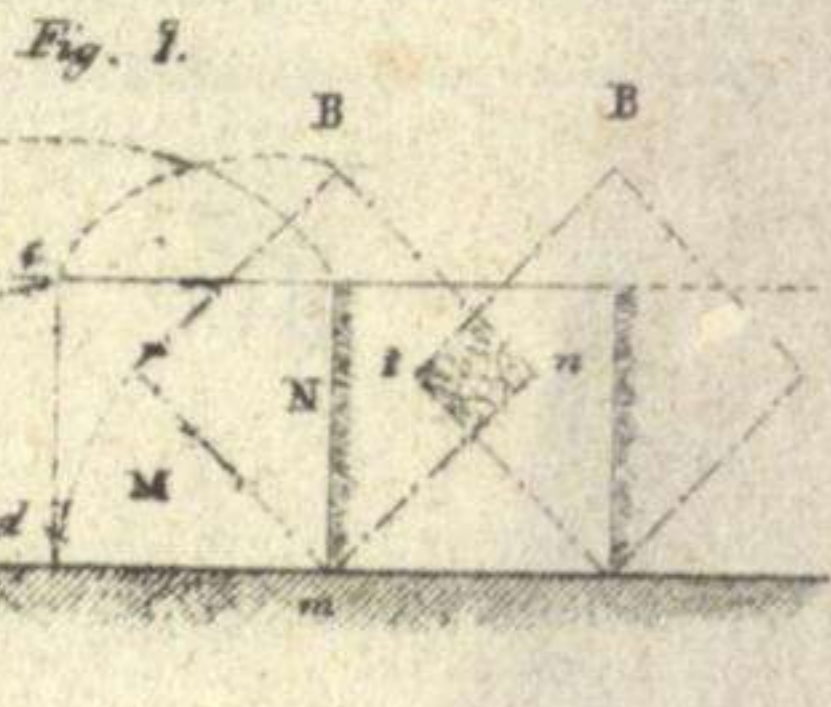
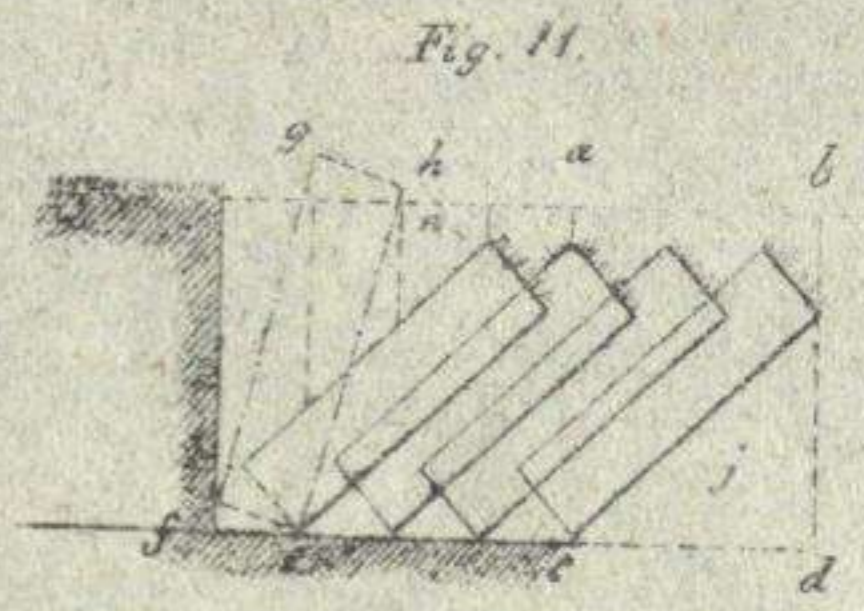
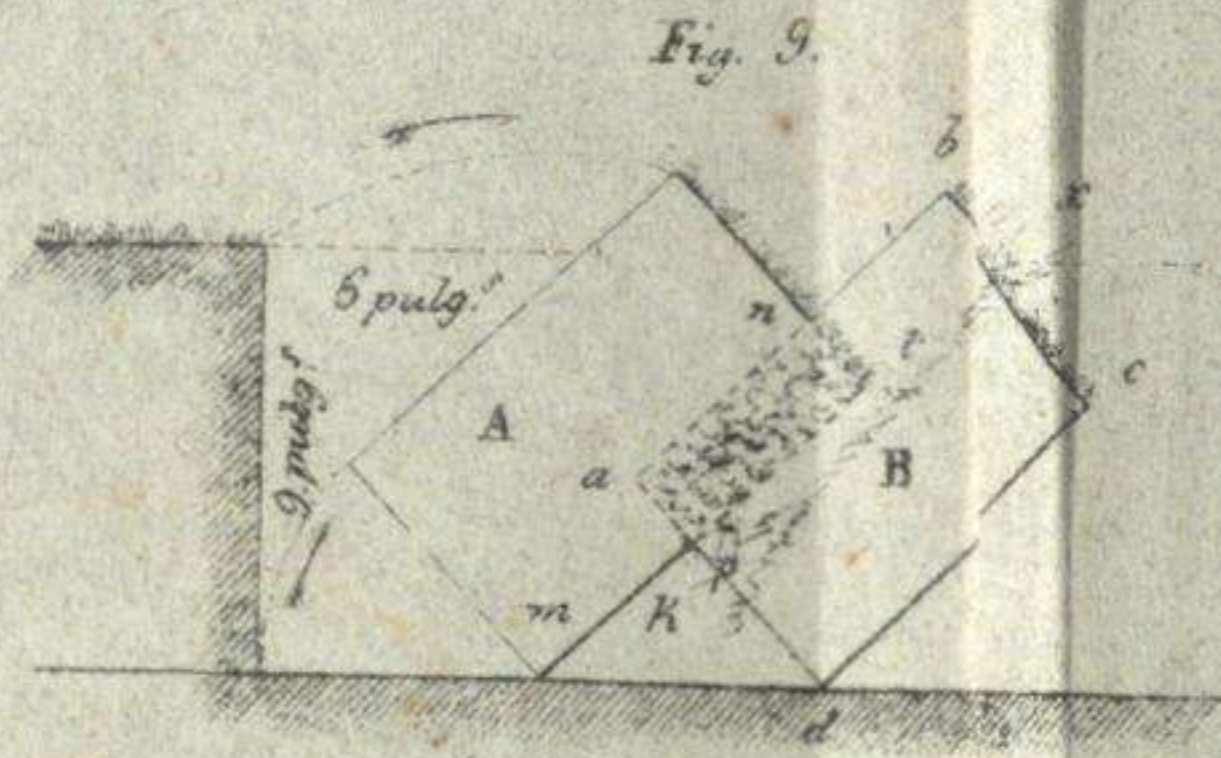
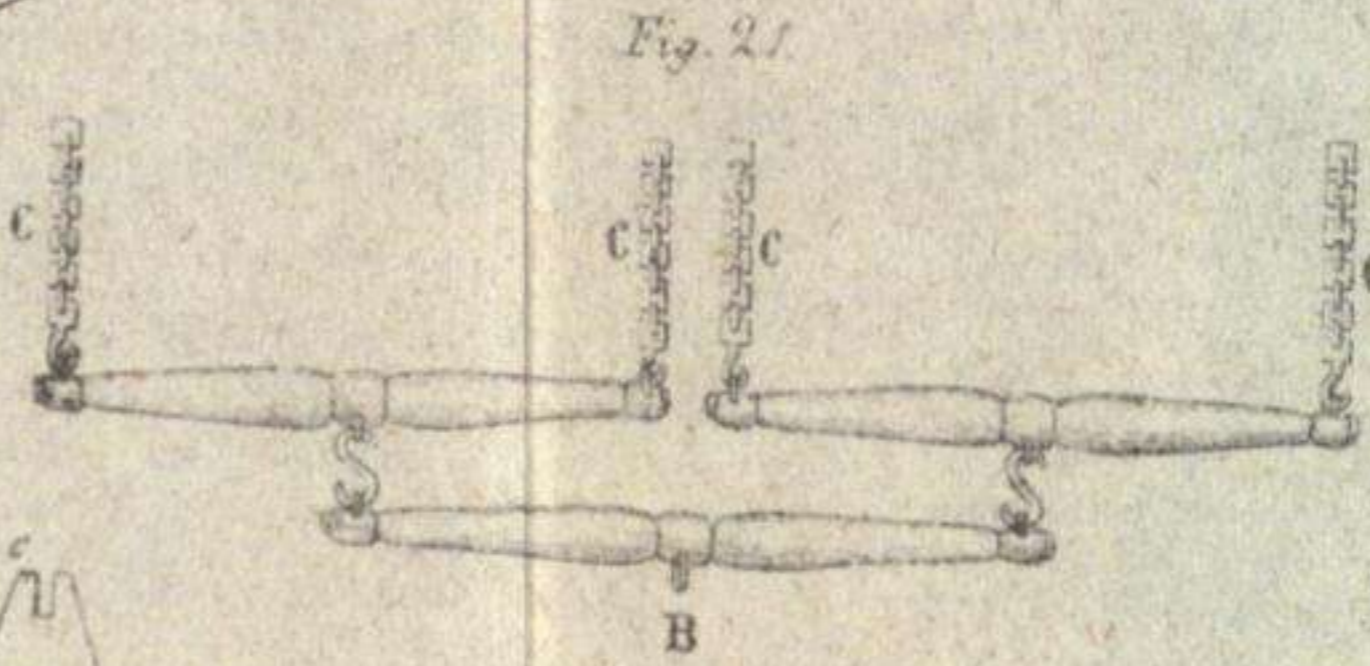
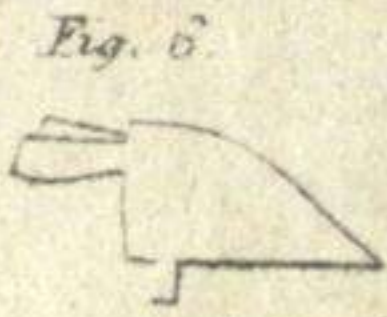
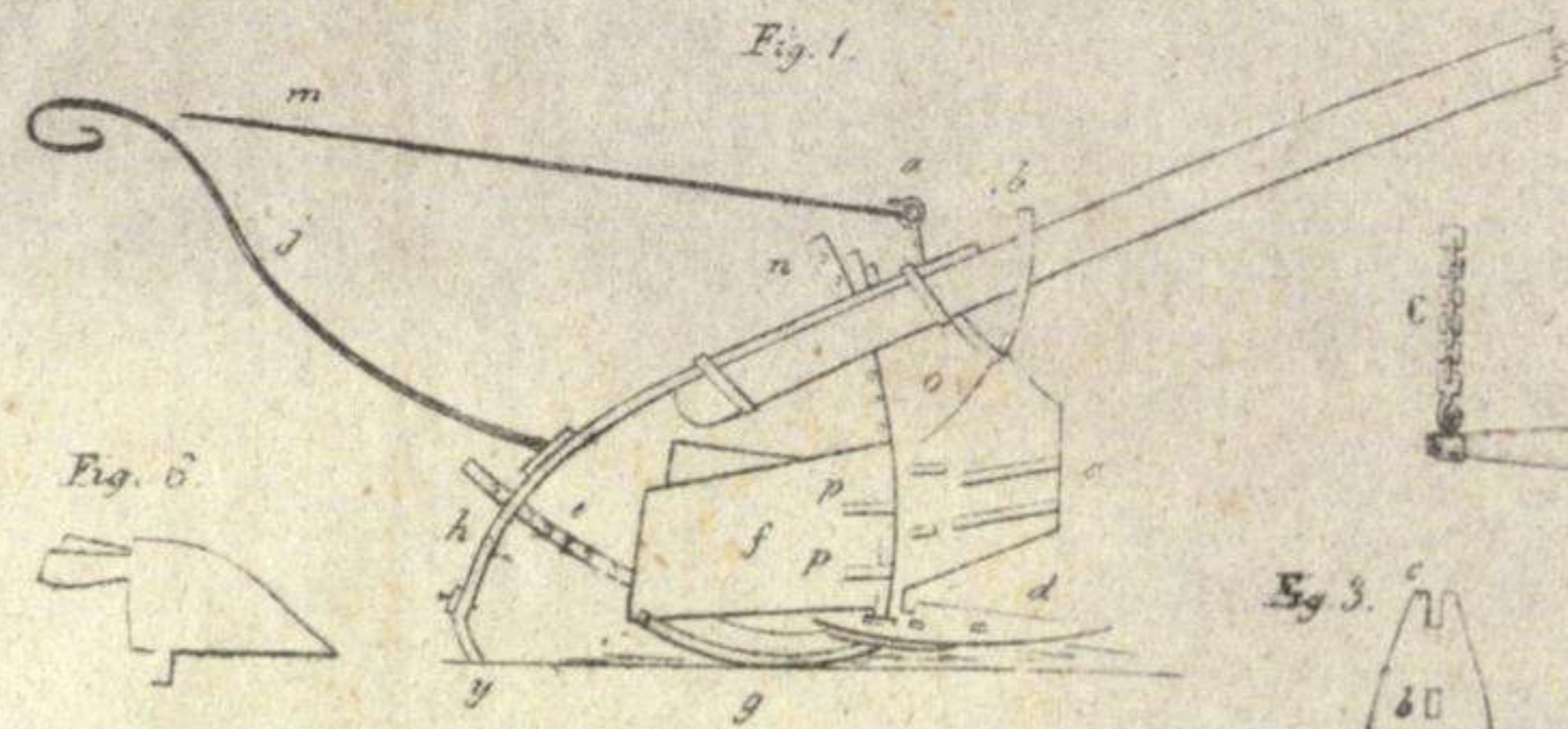


Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

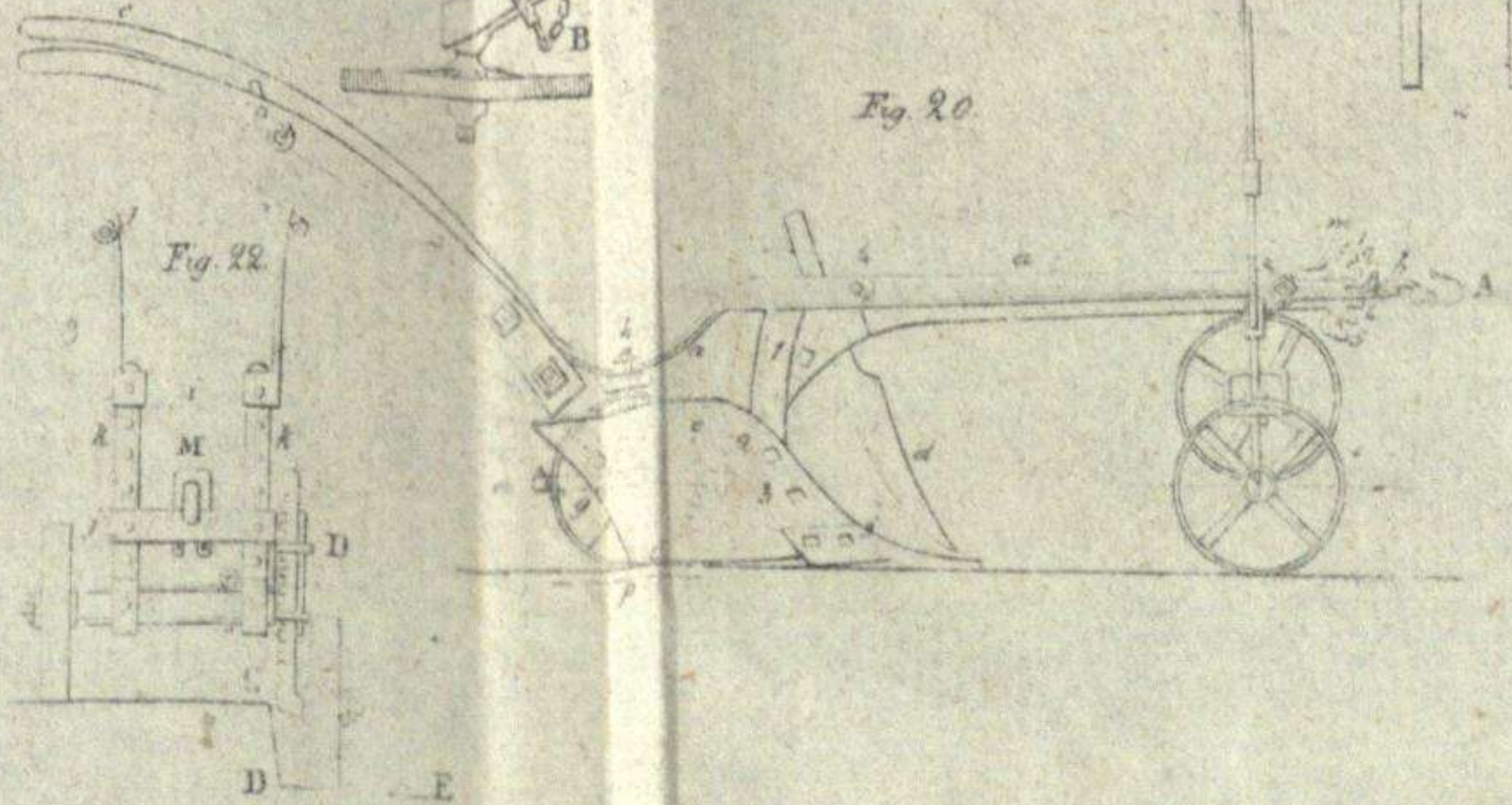
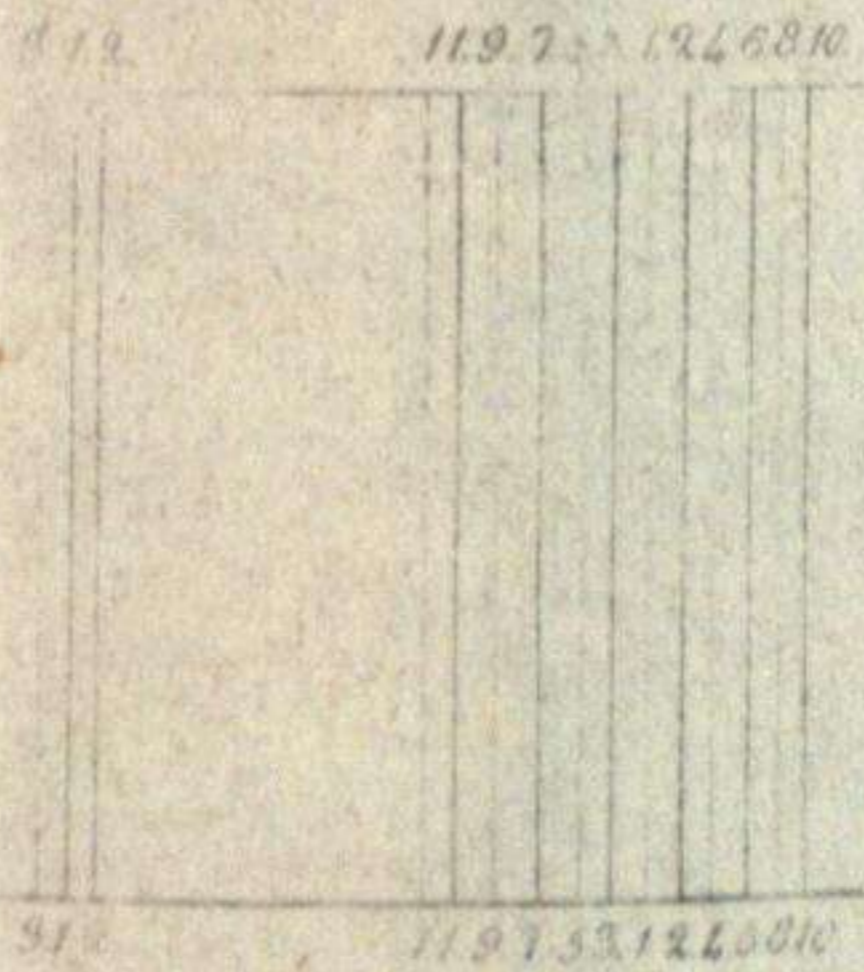
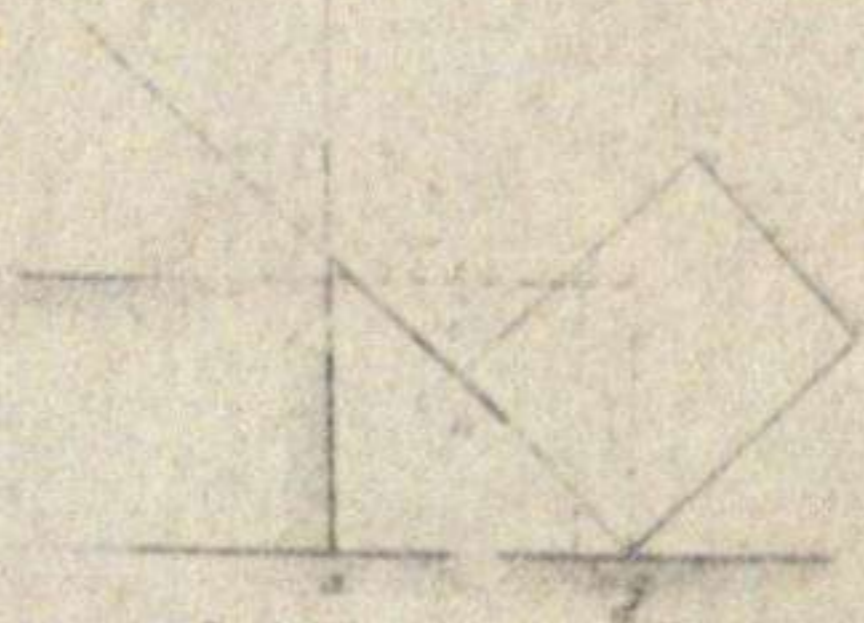
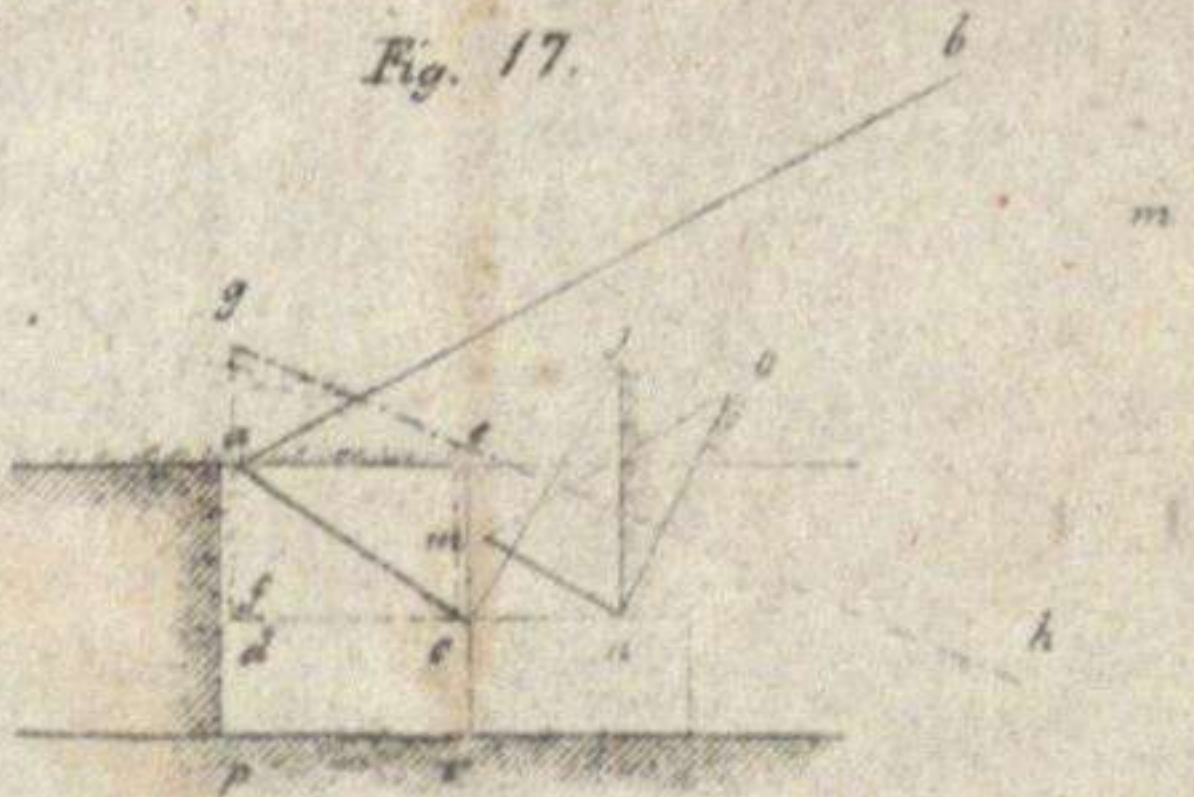
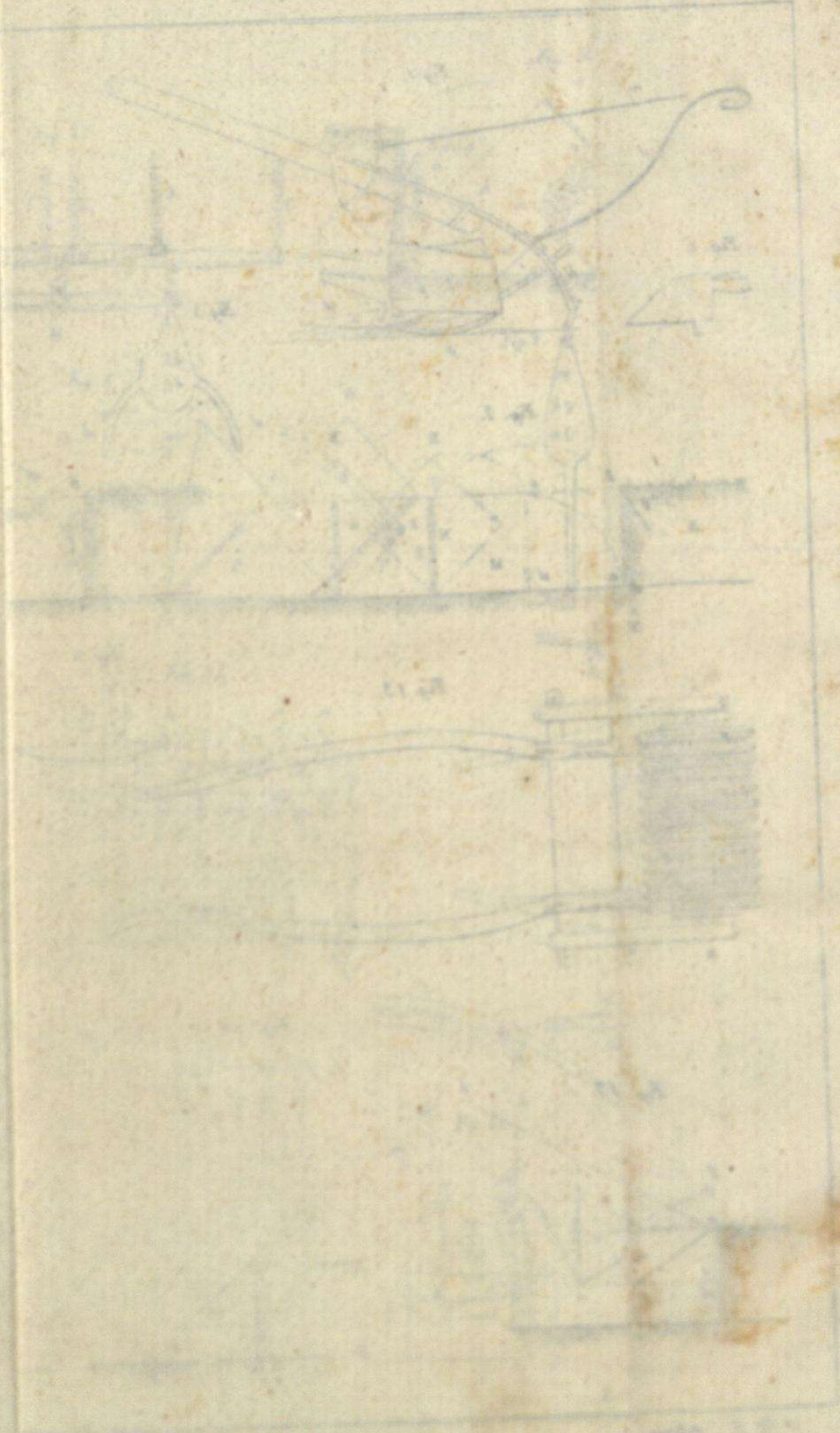


Fig. 22





PARTE 2.^a

PARTE 2.^a

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

MAQUINAS

INSTITUTO

13264