

cada sino con sobriedad; no se pueden importar con fruto sino los textos que reúnen la claridad a la concision, que son conformes a nuestras costumbres i a nuestros usos, i cuya aplicacion se presenta naturalmente i sin esfuerzo. En cuanto a las inducciones remotas, a las analogías susceptibles de controversias, ellas están desterradas de nuestras discusiones; no pueden servir; perjudican mas bien a los negocios.
 ...No estudiemos el Derecho Romano, concluye el panejirista de Pothier, sino en sus relaciones con el derecho frances; no busquemos en él sino lecciones de lójica, de equidad i de buen sentido: leamos las Pandectas de Pothier i dejemos a los controversistas.”

A los distinguidos profesores de nuestros establecimientos tocará tomar las precauciones necesarias para evitar estos escollos; mas la Universidad, fiel a las máximas trazadas por su ilustre Rector, sabrá conservar siempre en nuestros Colejios el estudio de esa importante lejislacion.

“La Universidad, dijo el señor Bello el dia de la apertura solemne de esta corporacion (a), me atrevo a decirlo, no acojerá la preocupacion que condena como inútil o pernicioso el estudio de las leyes romanas; creo, por el contrario, que le dará un nuevo estímulo i lo asentará sobre bases mas amplias. La Universidad verá en ese estudio el mejor aprendizaje de la lójica jurídica i forense. Oigamos sobre este punto el testimonio de un hombre a quien seguramente no se tachará de parcial a doctrinas antiguas; a un hombre que, en el entusiasmo de la emancipacion popular i de la nivelacion democrática, ha tocado talvez al extremo. *La ciencia estampa en el derecho su sello; su lójica sienta los principios, formula los axiomas, deduce las consecuencias, i saca de la idea de lo justo, reflejándola, inagotables desenvolvimientos. Bajo este punto de vista, el Derecho Romano no conoce igual: se pueden disputar algunos de sus principios; pero su método, su lójica, su sistema científico, lo han hecho i lo mantienen superior a todas las otras lejislaciones: sus textos son la obra maestra del estilo jurídico; su método es el de la jeometría aplicada en todo su rigor al pensamiento moral. Así se esplica L’Herminier, i ya ántes Leibnitz habia dicho: In jurisprudentia regnant romani.*”

LEJISLACION AGRICOLA. *Medida i reparticion de las aguas de regadío, por el ingeniero Salles.—Comunicacion del mismo señor Salles a la Facultad de Ciencias Físicas en su sesion del 8 de noviembre de 1861.*

La lei de 18 de diciembre de 1819 ha fijado la medida que sirve para

(a) *Anales*, tomo 1.º, página 147.

estimar las aguas de regadío; i ha definido el *regador*, “la cantidad de » agua que saliese por un espacio de una sexma de alto ($0^m.14$), i una » cuarta de ancho ($0^m.21$), con un desnivel de 15 pulgadas,” importa que esta medida sea bien determinada, para que pueda aplicarse con uniformidad i certidumbre. Sin embargo, es necesario reconocerlo, la definicion que acabamos de citar permite apreciaciones diversas, i puede dar lugar a grandes abusos en la reparticion o venta de las aguas. Este inconveniente se ha hecho sentir desde largo tiempo atras. Vemos en efecto, en los *Anales de la Universidad* (a), que en 1855 M. Charme llamaba la atencion de la Facultad de Ciencias Físicas sobre la necesidad de corregir la imperfeccion de la lei de 1819. Poco tiempo despues, don Santiago Tagle, consultado como el mas competente en la cuestion, hizo conocer cual era la interpretacion dada a la lei por los ingenieros del pais, i particularmente por los del canal de Maipo. Su respuesta fué una nueva prueba de la imperfeccion de la lei. Así, la Facultad, convencida de los inconvenientes de un estado tal de cosas, i de los perjuicios que debian resultar para todos a medida que la Agricultura tomara un nuevo impulso i que las transacciones fuesen mas numerosas, ha creido conveniente someter nuevamente la cuestion al estudio, indicándola como objeto del concurso de 1862.

La primera cuestion que se presenta, es saber en qué consiste exactamente el *regador legal*. Es evidente para todos que la definicion del regador, tal como la da la lei de 1819, no tiene la exactitud i claridad de una definicion científica; pero, aunque incompleta, puede ser comprendida por medio de una interpretacion mui natural i conforme a los usos frecuentes en el lenguaje ordinario. La falta mas sensible de la lei, la que causa toda la oscuridad de la definicion, es la omission de la estension en que debe encontrarse el desnivel de 15 pulgadas. El señor Tagle dice que, en la práctica, se han admitido 15 pulgadas por cuadra; esto me parece mui racional i fácil de justificar. En efecto, sucede con frecuencia en el lenguaje comun, i aun en los escritos de los hombres especiales, que se designa un desnivel, como lo ha hecho la lei de 1819, sin indicar la estension a que se refiere, porque se entiende que esta distancia es una unidad conocida; así, en el sistema decimal, se dice que un desnivel tiene un centímetro, dejando entendido que es por metro. Indudablemente que esta espresion es incorrecta, porque puede poner en duda si el desnivel indicado debe aplicarse a la estension de un metro, de un kilómetro, o de cualquiera otra unidad. Con todo, reflexionando, es jeneralmente fácil aclarar esta duda; i vamos a ver que esto sucede precisamente con la lei de 1819. ¿Cuáles son, en efecto, las unidades a las cuales el lejislador ha podido referir el desnivel de 15 pulgadas? ¿Seria

(a) Tomo XVIII, páj. 311.

acaso la vara, o el pié? Si fuera así, la inclinacion del marco seria tan excesiva e inusitada en los canales, que no podemos detenernos en esta suposicion. Por el contrario, admitiendo que la unidad entendida sea la cuadra, como lo indica don Santiago Tagle, la inclinacion es mui conveniente, i enteramente conforme a los usos consagrados por la práctica; esta inclinacion se espresa por la fraccion $\frac{1}{360}$, que es simple i cómoda en las esplicaciones i corresponde a un desnivel de 1 pulgada en 10 varas o en 30 piés. Estos son los caracteres de un número que no se ha tomado casualmente, sino que, por el contrario, ha sido elejido a fin de fijarlo en la memoria i adaptarlo mejor a la práctica, como sucede siempre cuando se fijan números en una regla jeneral destinada a frecuentes aplicaciones. Es pues evidente que ha sido la intencion del lejislador fijar la inclinacion $\frac{1}{360}$ para formar el *regador*. Completada así la redaccion de la lei, toma el regador un valor perfectamente determinado, que formularémos, en términos mas apropiados i mas precisos, del modo siguiente:

“El *regador* es la cantidad de agua que corre por un canal rectilíneo » i rectangular de 9 pulgadas de ancho, con un declive de $\frac{1}{360}$, i en el » cual la profundidad del agua es de 6 pulgadas.

La lei no ha indicado cómo debia ejecutarse el marco para que diera exactamente el regador que ha definido.—Tampoco ha dicho cuál era la cantidad de agua correspondiente al regador, i ha hecho bien, porque esos detalles estaban sujetos a apreciaciones diversas, i por consiguiente debian ser abandonados a las investigaciones de los hombres competentes. Veamos pues de qué modo han cumplido con este trabajo.

No conocemos sino dos escritos que tienen por objeto la medida de las aguas de riego; son los que han publicado, en los *Anales de la Universidad* ya citados, los señores don Augusto Charme i don Santiago Tagle. Estos dos ingenieros no están acordes en la cantidad de agua que produce un regador. El señor Charme ha calculado que debia ser 19,18 litros por segundo, mientras que don Santiago Tagle ha encontrado que debia ser tres veces mas. Hemos repetido estos cálculos, i verificado al mismo tiempo la observacion hecha por el señor Tagle sobre la necesidad de modificar, para el uso en Chile, las fórmulas empleadas en Europa. Es incontestable que la variacion de la gravedad segun la latitud i la elevacion, deben modificar el fenómeno de la corriente de los líquidos. La observacion del señor Tagle es justa en principio, i no podria dejarse de tomarla en cuenta, si se tratara de operaciones que exijiesen una perfecta exactitud. En el caso que nos ocupa, parece evidente, como le ha hecho presente el señor Charme, que no nos esponemos a grandes errores prescindiendo de esta correccion. Sin embargo, nos ha parecido útil verificar el hecho para disipar toda incertidumbre. Hemos, pues, calculado el valor del regador en las dos hipótesis. La intensidad de la gravedad en Santiago, deducida

de la oscilacion del *péndulo*, es de 9^m,7966, mientras que en Paris es de 9^m,8088. Estas cifras, introducidas sucesivamente en las ecuaciones del movimiento uniforme del agua en los canales,

$$g i = \frac{0,0035855}{R} (\sqrt{^2} + 0,06638)$$

nos dan los resultados siguientes, el uno aplicable a Santiago, i el otro a Paris :

$$\text{(Santiago)} \quad Q = S (-0,0322 + \sqrt{2732 R i + 0,0011})$$

$$\text{(Paris)} \quad Q = S (-0,0322 + \sqrt{2736 R i + 0,0011})$$

Las letras tienen en estas fórmulas los siguientes significados :

g — intensidad de la gravedad.

i — inclinacion del canal.

r — relacion de la seccion del agua al perímetro del lecho.

$\sqrt{}$ — velocidad media del agua.

El cálculo de estas dos fórmulas nos ha dado 18 litros, 86 por la primera, i 18 litros 874 por la segunda; de donde resulta que el regador da por hora 50 litros de ménos en Santiago que en Paris. De aquí concluimos, que el regador legal es de 18,86 litros por segundo, adoptando la cifra dada por la fórmula mas exacta. Don Santiago Tagle ha llegado a un resultado mui diferente, aunque en apariencia haya hecho su cálculo del mismo modo que nosotros; pero en realidad la diferencia de datos es grande, pues ha introducido en su fórmula una inclinacion $\frac{1}{130}$, mientras que, segun la definicion del regador, solo se necesita $\frac{1}{360}$. En cuanto al señor Charme, ha encontrado 19 litros 18, para el caso en que damos 18,874: diferencia que resulta en gran parte de la conversion de las antiguas medidas en las nuevas. Admito segun los cuadros oficiales que 9 pulgadas valen 0° ,21 i 6 pulgadas 0^m,14.

Si examinamos, ahora, cómo han sido contruidos los marcos hechos bajo el imperio de la lei de 1819, i hasta qué punto llenan el objeto de medidas exactas e invariables que les habia asignado el lejislador, encontramos imperfecciones notables. La seccion de 9 pulgadas de base i de 6 de altura, se mide al principio del canal saliente; la lei dice que el agua debe salvarla con la velocidad que corresponde a la pendiente de $\frac{1}{360}$; sin embargo, nada se ha hecho para asegurar que esta condicion tan importante sea satisfecha. Don Santiago Tagle nos dice que se escojen, para colocar las tomas de agua, las partes rectas del canal principal, i que se da al fondo de este canal un perfil uniforme, de manera que presente siempre al lado de arriba de la boca del canal saliente: 1. ° una parte horizontal de 8 varas de largo; 2. ° una parte de 50 varas con un desnivel de 12 pulgadas. De aquí resulta que el agua, llegando a la

boca del canal saliente, lo salva con la velocidad que le han dado la pendiente de 12 pulgadas en 50 varas i la parte horizontal que ha encontrado sucesivamente. ¿Qué relacion existe entre esta velocidad i la que conviene a la pendiente de $\frac{1}{360}$ prescrita por la lei? La pendiente de $\frac{1}{360}$ se encuentra inmediatamente despues de la boca del canal saliente, i el agua toma allí, en efecto, la velocidad correspondiente, cuando ha recorrido cierta estension; pero cuando ha alcanzado este punto, la seccion no es ya como lo pide la lei, de 9 pulgadas de base por 6 de altura; i de esto sucede algunas veces, quizá por casualidad, pues nada se ha dispuesto para asegurar que esta condicion se llene constantemente. De aquí concluimos que los marcos construidos hasta el dia son defectuosos, porque en los lugares dõnde se halla la seccion legal, no existe la velocidad prescrita, i donde se produce esta velocidad no existe la seccion indicada por la lei.

Los marcos no son la fiel ejecucion de la lei de 1819, i ni aun son un equivalente que pueda servir de medida equitativa, porque carecen de la cualidad mas esencial a toda medida, que es la uniformidad e invariabilidad. Por mas que se haga, en efecto, para colocar todas las tomas de agua en condiciones iguales, es claro que rara vez se encontrarán, en un gran canal, como el de Maipo, partes perfectamente rectas donde la corriente del agua se halle bien exactamente en el medio del cauce; algunas veces se desviará hácia el marco i otras veces hácia la orilla opuesta, i de aquí resultarán grandes diferencias en la alimentacion de los diversos marcos. Se remediará por partes este inconveniente por medio de los trabajos indicados por don Santiago Tagle, i que tienen por objeto regularizar el canal; pero como estos trabajos son costosos, presumo que las mas veces se hacen imperfectamente; entõnces la uniformidad de los marcos desaparece, i la medida no puede ser exacta. Admitamos aun que estos trabajos sean siempre completamente ejecutados: si no se construyen a toda prueba, i no se conservan con mucho cuidado, la accion continúa del agua tenderá a modificarlos, e introducirá diferencias que alterarán la exactitud de la medida. Espuestos a una causa incesante de variacion, corren tambien la suerte de que la mano del hombre venga tambien a unirse con la accion natural, para estraviar fraudulentamente el curso del agua; de aquí concluyo, que no hai garantías suficientes en las disposiciones jeneralmente dadas a los marcos, no solamente porque estas disposiciones son difíciles de realizar, sino porque son mui fáciles de alterar, sea por la accion misma del agua, sea por obras mas o ménos disimuladas de la mano del hombre.

Podrian remediarse estos inconvenientes construyendo los marcos de un modo mas conforme al sentido de la lei. Supongamos en efecto que se dé a la obra que forma la cabeza del canal saliente una estension suficiente para que el agua pueda tomar la velocidad que conviene a la

pendiente de $\frac{11}{360}$. Esta velocidad se obtendrá a cierta distancia de la boca, i se mantendrá hasta el fin de la obra, porque el agua tomará desde este momento un movimiento regular i permanente, en el cual todas las fuerzas aceleratrices se equilibrarán en las resistencias. Si la velocidad permanece constante en un canal de seccion constante, la profundidad del agua es tambien invariable, i recíprocamente. Por consiguiente, el signo para reconocer la existencia de la velocidad legal, es la regularidad de la corriente i la igualdad de las profundidades. Si se verifica al mismo tiempo que esta profundidad uniforme sea de 6 pulgadas, las condiciones prescritas por la lei serán satisfechas, pues la corriente tendrá 9 pulgadas sobre 6, i la velocidad será la que resulte de la pendiente de $\frac{1}{360}$. Si la profundidad es mayor o menor que 6 pulgadas, será la prueba de que pasa demasiada agua por el canal o de que no entra la suficiente; i se remediará bajando o levantando la compuerta que debe hallarse colocada en la boca del canal para arreglar el volúmen de agua entrante. Se comprende fácilmente que esta operacion debe dar lugar a algunos tanteos, i que para ser bien hecha exigiria, quizá, el concurso de dos hombres, el uno encargado del manubrio de la compuerta, i el otro de verificar las alturas del agua. Agreguemos tambien que la medida exacta de las alturas presentará dificultades a causa del movimiento del agua i de las asperezas del fondo, de suerte que será mui fácil equivocarse en 1 centímetro mas o ménos. Estos inconvenientes son inherentes a este modo de medir las aguas. Las operaciones que exige no tienen sencillez i certidumbre, que son una de las condiciones esenciales en las cuestiones de esta clase.

En la Lombardía, donde la práctica de los riegos es mui antigua i mui perfeccionada, la medida de las aguas se hace de un modo que parece preferible, bajo todos aspectos, al marco de que acabamos de hablar. Hé aquí en qué consiste. Un canal de 12 metros de largo, construido con materiales sólidos i con cal, se halla dividido en dos partes iguales por una pequeña muralla, en la cual se ha practicado un orificio rectangular destinado al paso del agua. Cuando se abre la compuerta que está a la cabeza del canal, el agua sube, en la primera mitad de esta construccion, mas arriba del orificio rectangular, i la salida principia. Se arregla la abertura de la compuerta de modo que el agua se mantenga a 1 decímetro mas arriba del bordo superior del orificio, i se produce así una salida constante por un orificio de forma invariable, i bajo una presion constante. La obra de que acabamos de hablar es mui sencilla, i el modo de arreglarla fácil, puesto que el mismo hombre que abre la compuerta vé al instante si el nivel del agua llega a la altura prescrita por la lei. Esta medida, fundada sobre una salida artificial que se halla fuera del canal principal, no puede en ningun caso ser alterada por las diferencias que se encontraren en la anchura, en el declive i en las sinuosidades

de las diversas partes de este canal. No exige sino un solo cuidado, el de reglar convenientemente la compuerta de la entrada, cuando cambia el nivel del canal pasante.

Esta medida es mas exacta en la aplicacion, que el marco perfeccionado de que hemos hablado mas arriba: porque depende de dos hechos mui sencillos, que son la identidad de las aberturas en la salida del agua de los canales, i la presion constante, que es mui fácil verificar i mantener con exactitud en un estanque cerrado que no tiene corriente superficial. Por el contrario, en el marco la salida se halla fuertemente modificada por la construccion i el estado de conservacion de las paredes i del fondo, de lo cual dependen las resistencias que experimenta la corriente. Hállase tambien modificada esta medida, hasta cierto punto, por la velocidad inicial del agua al pasar por debajo de la compuerta de entrada, i esta velocidad varia con la altura del agua del canal principal. Se puede evitar esta causa de error, alejando suficientemente de la compuerta el punto donde debe medirse la altura reglamentaria de 6 pulgadas; pero miéntras mas nos alejamos de la boca, mas difícil i complicado se hace el arreglo de la compuerta.

Bajo el punto de vista del costo, vemos que la medida milanese exige una construccion de mazonería en una estension de canal de 12 metros, miéntras que el marco, para ser regular i enteramente conforme al objeto de la lei, exijiria tres o cuatro veces esta estension de obra, i talvez mas, porque seria necesario verificar por la esperiencia cuál es la distancia en que cesa de hacerse sentir la influencia de la velocidad inicial, i donde principia la corriente constante regular. Si hacemos la comparacion con el marco tal como se construye actualmente, encontramos una economía aun mas grande; en efecto, don Santiago Tagle dice que es preciso hacer 78 varas o 65 metros de obra en el canal pasante, para arreglar i fijar la pendiente, el ancho i la alineacion, cosas todas tan indispensables al marco actual que, sin ellas, su uso seria ilusorio. Independientemente de estas obras, son necesarias otras para dar al canal saliente la pendiente i la seccion prescrita por la lei; agreguemos tambien, que las obras son tanto mas costosas cuanta mas agua contiene el canal en que se ejecutan, de manera que para ejecutar convenientemente las obras indicadas por don Santiago Tagle, se invertirá 8 a 10 veces mas dinero que el que se necesita para construir la medida milanese. Si no se ejecutan estas obras o se hacen mal, no hai ninguna garantía contra los abusos; el agua entrará en los marcos con una velocidad que no será la misma en todas partes; ciertos canales absorberán demasiado, miéntras que otros no tendrán una alimentacion suficiente; i en seguida vendrán disputas i pleitos.

Todas estas razones me obligan a concluir, que la medida *milanese* debe ser preferida al *marco* perfeccionado, como tambien al marco que se

usa actualmente. Además de esto, es siempre ventajoso adoptar los procedimientos consagrados por la experiencia i usados en los países donde han sido i son todavía objeto de aquellos estudios de que puede sacarse provecho.

La unidad adoptada en el Milanés para las cuestiones de regadío, es la *onza de agua*, definida como sigue: “la cantidad de agua arrojada por un orificio rectangular de 0^m,15 de base i 0^m,20 de altura, bajo una presión de 0^m,10 sobre el borde superior del orificio.” Cuando se quiere dar a un canal dos onzas de agua, se aumenta el ancho del orificio distribuidor a 0,30, i se conserva la altura i la carga del agua. El consumo del orificio, bajo una carga constante, aumenta proporcionalmente a la sección. Si la altura del orificio permanece constante, la sección varia proporcionalmente a su base. Basta pues hacer variar la base del orificio, para obtener, por medio de una simple proporción, el consumo que se desee. La aplicación de esta medida es muy cómoda; pero apresurémonos a decir también que presenta una imperfección. Cuando se hace variar el tamaño de los orificios, como acabamos de decirlo, el coeficiente de contracción de la vena líquida varia también; por lo tanto, el agua arrojada no es exactamente proporcional a la anchura de los orificios; su volumen aumenta con mayor rapidez a esta anchura, i de un modo tanto mas sensible cuanto mas grandes son los orificios. Como las diferencias son muy pequeñas mientras los orificios no presentan grandes desproporciones, se ha podido corregir este inconveniente, prescribiendo que no se daría jamás a un orificio mas de 6 onzas de agua, es decir, mas de 0^m,90 de ancho. Cuando un canal tiene necesidad de mayor volumen de agua, se emplean varios orificios, lo que, por otra parte es muy conveniente, por la economía i facilidad de la construcción. Me parece inútil entrar en mayores detalles a este respecto. Se encontrarán todos los que se deseen, en la obra del señor Buffon sobre las irrigaciones.

Los ingenieros italianos admiten que la onza milanésa corresponde a una cantidad de 37 litros por segundo, i no hai lugar, me parece, de hacer una corrección, a causa de la diferencia de intensidad de la gravedad. En efecto, el volumen de agua que sale por una compuerta o por un desagüe, es dado por una expresión de la forma aljebraica:

$$A \sqrt{2gH}$$

Si se comparan volúmenes de agua Q i Q' salidos en latitudes diferentes, tendríamos

$$\frac{Q}{Q'} = \sqrt{\frac{g}{g'}}$$

Esta relación es igual a 0,9994 entre Paris i Santiago. Seria necesario

pues disminuir de 6 diez milésimos los resultados obtenidos en Europa: diferencia insignificante en cuestiones como la que nos ocupa.

Admitimos pues que el consumo de la onza milanese es de 37 litros en Santiago i en todo Chile: ya hemos avaluado el regador legal en 18 lit. 86; concluimos que la onza es casi exactamente doble del regador, con una diferencia que no pase de $\frac{1}{50}$. Si se quisiera hacerla desaparecer, seria necesario aumentar de $\frac{1}{50}$ el ancho del orificio milanés, es decir, darle 153 milímetros en lugar de 150. Esta correccion es tan pequeña que se pierde en la práctica, de modo que podemos decir, con toda la exactitud que admiten estas medidas, que la onza milanese es el doble del regador chileno.

El informe de don Santiago Tagle nos indica que los agricultores del pais cuentan jeneralmente que es preciso 1 regador para regar 10 cuadras o 15,72 hectáreas, lo que corresponde, segun los cálculos precedentes, a 1 litro 20 por segundo i por hectárea; pero el mismo ingeniero emite la opinion que si hicieran los riegos con esmero i sin pérdida de tiempo, de dia o de noche, podrian regar 16 cuadras con un regador, lo que corresponde a 0 litro 75 por segundo i por una hectárea. Estas cifras se aplican al llano de Maipo, cuyo terreno algo arenoso reposa sobre un fondo mui permeable. En el mediodia de la Francia i en Italia, se contaria para el riego de estos terrenos una corriente regular de 1 litro por segundo para cada hectárea. Esta cifra concuerda exactamente con las dos precedentes, deducidas de las indicaciones de don Santiago Tagle, i que son, segun mi parecer, los dos términos estremos de la práctica, el uno suponiendo un riego hecho con todo cuidado, i el otro un riego bastante imperfecto que deja perder mucha agua. De aquí concluyo que se puede en Chile, como en Francia i en Italia, arreglar todo lo que concierne a la construccion i la administracion de los canales de riego sobre este dato jeneral, que, en término medio, basta con 1 litro de agua por segundo para regar una superficie de 1 hectárea, en todos los terrenos donde no se hacen cultivos escepcionales, como el arroz, jardinería, etc. Síguese de aquí tambien, que los riegos que consumen un volúmen de agua mas considerable que el que corresponde a una corriente de 1 litro por segundo i por hectárea, son jeneralmente exajerados i perjudiciales. Bajo este punto de vista puede decirse que interesa a los agricultores, tanto como a los dueños de canales de riego, el saber exactamente cual es el volúmen de agua que entra en los marcos, a fin de darse cuenta de la cantidad que se esparce en los campos regados.

El aparato milanés se aplica de una manera cómoda para todos los casos que jeneralmente se presentan en la práctica de los riegos. Cuando se tiene un gran canal principal para conducir las aguas al distrito que debe regarse, es raro que haya necesidad de establecer tomas de agua de mas de sesenta regadores, de suerte que será suficiente casi siem-

pre emplear cinco o seis orificios, a lo sumo, en los marcos mayores. En estos casos estremos, el aparato tendria 7 u 8 metros de ancho solamente.

Puede suceder, sin embargo, que haya necesidad de tomar en un canal un volúmen de agua mas considerable. Se trata entónces de cuestiones mui importantes, de las cuales conviene hacer un estudio especial, i que exigen por consiguiente la intervencion de un ingeniero para examinar, si, en lugar del aparato ordinario, no seria preferible medir las aguas por medio de una compuerta, bajo fuerte presion, o por medio de un desagüe, o bien aun por medio de un canal a cielo abierto. El aparato ordinario se aplica a los casos mas usuales de la práctica, que son los mas numerosos i que importa arreglar por medios simples i al alcance de todos, porque son el oríjen de querellas e infinitos procesos que enjendra el uso de las aguas. Además, es necesario notar que cuando se trata de grandes volúmenes de agua, la cuestion no se presenta bajo la misma forma que para las simples tomas de agua para riegos. Para éstas se vende un número determinado de regadores; para las otras se vende una fraccion del volúmen del canal; para la primera es necesario medir exactamente el volúmen del agua; miéntras que para la segunda solo se necesita dividir el agua que contiene el canal, en dos, tres o mayor número de partes iguales. Esta última operacion es mas simple que la precedente. El único cuidado que exige su ejecucion para ser exacta, consiste en disponer con la mayor simetría las obras que deben establecer la distribucion del agua; esto es mui fácil, cuando se trata de dividir un canal en dos partes iguales, en cuatro, en ocho, etc. Pero para hacer la division en 3, 5, 7, etc., es un poco mas complicada, porque la velocidad de la corriente introduce desigualdades que no es fácil corregir. El mejor medio de salvar estos inconvenientes consiste en hacer la distribución por medio de compuertas, en un pequeño estanque donde la velocidad pueda disminuirse cuanto se quiera.

Reasumiendo las observaciones consignadas en el curso de este estudio, diremos:

- 1.º El regador definido por la lei de 1819 equivale a una salida de 18 litros 86, por segundo.
- 2.º Los marcos construidos hasta el dia no dan el regador legal, i no presentan ninguna garantía como medida exacta de las aguas.
- 3.º Si se construyesen marcos convenientes para reproducir exactamente el regador legal, serian de una práctica incómoda, difícil i muchas veces imperfecta.
- 4.º El aparato milanés es mas cómodo, mas exacto, mejor conocido, ménos costoso que los marcos; la onza de agua, que es su unidad, vale dos regadores, lo que permite adoptar este aparato sin cambiar en nada las costumbres del pais.
- 5.º Los canales de riego en la provincia de Santiago deben alimen-

tarse, término medio, a razon de 1 litro de agua por segundo para cada hectárea de terreno de riego.



ZOOLOGIA. Descripción de unas nueve especies de pájaros peruanos del Museo Nacional, por los señores Philippi i Landbek.—Comunicación de los mismos señores a la Facultad de Ciencias Físicas en su sesión del 8 de noviembre de 1861.

1. *Synallaxis striata*, Ph. et L.

Esta nueva especie se distingue de las demas del mismo jénero por tener la cabeza, el pescuezo, el lomo i una parte del lado inferior estriados.

Lonjitud total.....	6 pulg.
» del pico.....	» 5 lín.
» del ala desde la articulacion de la mano hasta la punta.....	2 2
» del tarso.....	» 10
» del dedo exterior con la uña.....	» 5
» " " mediano.....	» 7
» " " interior.....	» 5
» " " posterior.....	» 5½
» de la pluma mediana mas larga de la cola.....	3 7
» " " " lateral mas corta de la cola.....	1 8

El pico es cenceño i bastante comprimido; la mandíbula superior algo encorvada hácia abajo, de un color negruzco; la mandíbula inferior es amarilla en su base. Las patas son de un color moreno negruzco, con los bordes de sus escudos blanquizcos. Tiene una faja blanquizca que parte de los respiraderos, pasa por el ojo i llega hasta la nuca. La parte superior de la cabeza hasta la nuca es de un color bermejo bastante vivo con estrias negras; la parte posterior del pescuezo es de un color bayo pálido, i sus plumas tienen los bordes negruzcos; las plumas del lomo i de las espaldas tienen en el medio una ancha tira de un color blanquizco que pasa al bermejo, i sus bordes laterales son de un moreno negruzco. El ovispillo i las cubiertas superiores de la cola son de un moreno de aceituna con una estria mediana blanquizca. La cola es gradeada, de un moreno negruzco; las dos plumas medianas tienen sus bordes de color bajo, i las tres plumas exteriores de cada lado tienen sus bordes aun mas pálidos. La punta de estas tres plumas muestra en la barba interior una mancha gris jaspeada de negro. El ala es de un moreno negruzco; todas las cubiertas i las remi-