

## ENSEÑANZA POLITICA.

## LIBERTAD DE CULTOS.

## I.

Cuestion de primer orden es sin duda alguna la de libertad de cultos en la constitucion de un Estado, y más importante aun cuando se presenta al formar el código de una nacion que, como España, tiene desde hace siglos establecida la intolerancia completa, y sus habitantes, ni han visto permitido culto alguno distinto del católico, ni en su mayor parte conocen las formas diversas y diversos grados en que aquella libertad puede establecerse.

Esta última consideracion es la que nos mueve á escribir el presente artículo, en el cual no pretendemos defender apasionadamente ninguna de las diversas formas de libertad que pueden comprenderse en la denominacion genérica de *libertad de cultos*, denominacion que la mayor parte de las juntas revolucionarias han consignado en sus programas, que todo el mundo ha visto inscrita en banderas y monumentos, y que el pueblo ha gritado *viva!* con más ó ménos conocimiento de lo que se ha consignado, gritado ó victoreado. Porque no cabe duda de que si uno á uno se preguntara cómo entiende la libertad de cultos, y se le obligara á desenvolver el proyecto de su establecimiento en España, encontrarían los que más han gritado la sencilla dificultad de no saber qué es la libertad de cultos.

No pretendemos, por esto, echarla de maestros; no vamos á decir nada nuevo para los que saben; pero no todos saben, ni saben de todo, y exponiendo simplemente los grados diversos de esta libertad, indicando las razones que en pro y en contra aducen sus amigos y adversarios, habremos hecho algo útil que podrá convenir á nuestros lectores, con sujecion al plan de este periódico y á lo manifestado

sobre el particular en el número anterior.

Con estos preliminares, entremos ya en materia.

Libertad de cultos en su más extensa acepcion; libertad plena, absoluta, es la siguiente. El Estado no impone, costea ni protege religion alguna; es decir, el Estado no tiene religion: cada cual, conforme á su razon, á su costumbre, á las tradiciones de su familia, á su voluntad, etcétera, adopta la religion que mejor le parece; se asocia con los de su misma opinion, y juntos, establecen, costean y sostienen el culto correspondiente, hacen sus prácticas religiosas, obedecen sus dogmas, tienen sus jefes espirituales y pagan á sus ministros, sin que el Estado intervenga en estas operaciones, ni las ponga impedimento, ni las proteja más ni ménos que á otra asociacion cualquiera fundada con cualquier otro objeto, ni exija otras condiciones que las generales de orden público, de moral y de respeto á las demás religiones.

Dicho se está que el Estado no impone condicion alguna de seguir tal ó cual religion, de sostener tal ó cual culto; más aun, ni necesita saber nada en este punto para que el ciudadano español goce de todos los derechos civiles y el extranjero de todos los que, segun las leyes, le correspondan, de modo que todas las fórmulas de juramentos, protestas de fé, declaraciones y condiciones relativas á este punto de conciencia desaparecen de las leyes y reglamentos.

Trae consigo forzosamente este sistema de libertad absoluta la declaracion del matrimonio civil y el registro tambien civil de nacimientos y de óbitos. El Estado necesita saber quién nace, quién se casa

y quién muere, para reconocer á cada cual su estado civil. Nace una criatura de un matrimonio cualquiera ; se le inscribe en el registro, y los padres, si quieren, le hacen bautizar ó se cuidan de seguir las prácticas prescritas por su religion; el Estado no tiene que ver nada en este punto. Quieren contraer matrimonio dos personas; firman el contrato en la oficina civil, con los requisitos que establezcan las leyes y adquieren el estado de casados; luego se cuidan ellos de hacer bendecir su matrimonio conforme á su religion y demás que en este punto les convenga. En fin, muere un individuo ; su familia hace constar el óbito ante la oficina civil y despues quedan á su voluntad las ceremonias religiosas.

Inútil parece decir que en este sistema de libertad absoluta los templos son propiedad de las asociaciones religiosas que los edifican, compran y sostienen, y que los ministros, como ya antes se ha indicado, son pagados con sueldos ú obvenciones por los asociados. El Estado puede encontrarse, por varias causas, propietario de edificios religiosos, que en tal caso debe vender ó arrendar á quien se los pague con destino al culto ó al objeto que sea de voluntad del comprador. En España, por ejemplo, las catedrales, iglesias y capillas, con sus inmensas riquezas, son hoy propiedad del Estado ; desde el momento en que se decretara la libertad absoluta de cultos y el Estado no costeara, por lo tanto, culto alguno, habria de vender, arrendar ó tambien regalar aquellos edificios y riquezas. Téngase esto en cuenta para lo que más adelante hemos de exponer acerca de la cuestion de libertad de cultos con aplicacion á España.

Las iglesias, en este sistema, son libres; obedece cada una en sus actos religiosos al jefe que elige ó reconoce, ó nombra con arreglo á sus estatutos. En todo lo demás, los asociados tienen los mismos derechos y deberes civiles, cualquiera que sea la forma de la asociacion religiosa á que pertenecen.

Todavía más ; para que la libertad sea absoluta, es necesario que pueda ejercerse

sin la autorizacion prévia del gobierno; punto al parecer de poca importancia, pero que ha sido muy debatido entre los defensores acérrimos de la libertad en toda su pureza, y los que han creído ver peligros para el órden y para la moral en la carencia de aquella limitacion ; entre los defensores del sistema represivo, para esta como para las demás cuestiones de la constitucion de una sociedad, y los del sistema preventivo.

Tal es, explicada en resúmen, la libertad absoluta de cultos.

Veamos ahora las razones que justifican este sistema.

La conciencia es perfectamente libre por su propia naturaleza. No hay ley que pueda penetrar en su santuario ; no hay medio de que un precepto escrito produzca el efecto moral de alterarla. Sobre la conciencia obra únicamente la razon ; enseñando , persuadiendo , predicando al hombre, puede dirigirse su conciencia por uno ú otro camino ; puede llevarse á su alma el convencimiento de tal ó cual religion ; puede despertarse y mantenerse su fé ; pero todas las leyes escritas no conseguirán más que obligar á que las acciones exteriores del hombre sean á voluntad del legislador. Por la necesidad de sujetarse á estas leyes, por temor de incurrir en falta y ser castigado, por no perder derechos que la ley concede únicamente al que practica la religion que se le impone, el hombre se sujetará á sus prácticas ; pero el poder de la ley no alcanzará nunca más que á estas manifestaciones exteriores. Imponer, pues, una religion por medio de una ley es violentar la conciencia del individuo ; es querer sujetar lo que por naturaleza es libre. Reconocidas estas verdades, que al parecer nadie puede negar, hay que deducir lógicamente que la libertad de conciencia es uno de los derechos más inviolables de la humanidad. Dedúcese tambien que siendo el hombre libre en su creencia, debe serlo asimismo para manifestarla de palabra ó por escrito, con tal que en esta manifestacion no falte á las leyes del Estado, ni ofenda la moral, ni coarte la libertad de los demás. Pero no

son solamente las manifestaciones de esta especie las que necesitan los hombres: los de una misma religion se reunen para orar juntos, para hacer las prácticas establecidas, para oír la voz de sus ministros ó jefes. Estos lugares de reunion son los templos, y estas manifestaciones exteriores constituyen el culto. La libertad de conciencia lleva, pues, consigo la libertad absoluta de cultos, porque no es posible separar las creencias, sin violencia manifiesta, de las prácticas que ellas prescriben.

Hé aquí, en resúmen, la série de lógicas consideraciones que demuestran la justicia del sistema de libertad que venimos explicando.

Expongamos ahora sus ventajas, citando palabras de ilustrados autores y políticos.

«Donde existen y se vigilan mutuamente muchas religiones, todas se depuran. Son rivales que nada se perdonan. No puede temerse la corrupcion sino de una religion dominante que no tiene nada que temer; las doctrinas peligrosas solo pueden predicarse en secreto; nunca osarán afrontar la censura del público.» (Mirabeau.)

«Se ha notado que allí donde existen diversas religiones igualmente autorizadas, cada cual guarda mejor su culto y teme cometer acciones que deshonorarian su iglesia y la expondrian á las censuras y al desprecio público. Además, se ha observado que los que profesan religiones rivales ó toleradas son por lo regular más celosos de ser útiles á la pátria que los que viven en la calma y los honores de una religion dominante. Mírese lo que pasa en un país en que hay ya su religion dominante, cuando se establece otra á su lado; casi siempre el establecimiento de la nueva religion es el medio más seguro de corregir los abusos de la antigua.» (Portalís.)

«Las religiones tienen que temer más al letargo que sigue de ordinario á una posesion pacífica y jamás contrariada que á las temeridades de los novadores. Véase los países en que la libertad de cultos ha

echado profundas raíces: el sentimiento religioso es más ardiente, más general, más profundamente excitado: una incesante emulacion sostiene allí el fervor y el celo.» (Vivien.)

«La concurrencia, lo mismo en religion que en política, industria, artes y ciencias, produce exactamente los mismos resultados, conduciendo á la perfeccion. El monopolio es el estancamiento y la muerte en religion como en política. La libertad es el progreso y la vida, y la discusion de los agenos ejemplos depura las creencias y mejora las costumbres. De aquí que donde hay una religion única bien pronto penetra el indiferentismo; las preocupaciones se apoderan de las clases incultas y la hipocresía encubre con su funesta incredulidad á las clases que se dicen ilustradas.» (Montesino.)

Creemos que bastan los brillantes párrafos que dejamos trascritos para que nuestros lectores se formen exacta idea de las opiniones de los defensores de la libertad. Corresponde ahora, en justicia, que digamos los inconvenientes que presentan sus adversarios. En realidad, el sistema de libertad absoluta, en principio, no tiene ni puede tener muchos impugnadores. La oposicion á esta libertad y las razones de valor que se aducen en contra, nacen cuando se trata de hacer aplicacion á un país dado, y cuando se trata de escoger entre uno ú otro grado de libertad. Considerada la cuestion en su generalidad y la libertad en abstracto, digámoslo así, los argumentos en contra se reducen á algunas consideraciones generales como las siguientes. Témesese que, si fuese permitido á todos los ciudadanos levantar altares, celebrar ceremonias y erigir púlpitos, pudiese resucitar el paganismo y las infamias de su mitología. A pretexto de asociaciones y de ceremonias religiosas créense posibles las reuniones para conspirar contra las leyes y realizar actos opuestos á la moral. Se dice que podrian resucitar las religiones de la antigüedad con sus falsos dioses y sus ídolos. La paz de las familias, y por consecuencia, de los Estados, está más expuesta á

trastornarse, convirtiendo en luchas materiales las discusiones de dogmas, produciendo cismas, excitando ódios, dividiendo en sectas incompatibles los habitantes de una misma aldea. Apélase á la historia para hacer ver que en ninguna nacion se ha establecido la libertad de cultos espontáneamente ni por medio de los legisladores del país, sino que ha costado mucha sangre y muchos disturbios el establecerla. Tales son los argumentos generales en oposicion al sistema de libertad.

Tratemos ahora de la libertad de cultos limitada.

Puede el Estado sostener una religion y tolerar que se establezcan otras. Se dice entonces que hay en la nacion *tolerancia de cultos*, pero aun esta tolerancia puede ser en diversos grados. Puede la tolerancia concederse solamente á los extranjeros que se establezcan en el país, permitiéndoles ejercer su culto con ó sin autorizacion prévia y otras diversas condiciones, é imponer á los naturales del país la religion del Estado, privándoles en otro caso de derechos civiles, y obligándoles á ciertas declaraciones y protestas de fé para adquirir títulos, empleos ú otros derechos.

O puede la tolerancia ser tambien extensiva á los ciudadanos del país, permitiéndoles afiliarse en otra religion y practicar su culto, en cuyo caso deben borrarse de las leyes las condiciones relativas á la fé religiosa para adquirir derechos, siendo iguales en todo á los demás ciudadanos. Se establece en tal caso el matrimonio civil y los registros de nacimientos y óbitos que más arriba dejamos explicados.

Nótense los efectos de esta tolerancia, que es una verdadera libertad. El Estado sostiene una religion—lo cual puede ser conveniente cuando, por ejemplo, la inmensa mayoría ó casi totalidad de los ciudadanos del país la practique—pero no *la impone* directa ni indirectamente; deja á cada cual que elija y dé culto á la que su razon le dicte, no le priva por esto de ningun derecho civil, le guarda las mismas consideraciones, le protege en sus intereses y en su propiedad como á todos los demás ciudadanos; todos son iguales ante la

ley, cuya accion se detiene cuando llega al sagrado de la conciencia. De este modo la *libertad de conciencia*, este derecho inviolable de la humanidad, queda reconocido y respetado, y como consecuencia inseparable la libertad de culto.

Puede tambien el Estado costear más de un culto y no tolerar otros distintos; y, en fin, sosteniendo varios cultos permitir además otros.

Tales son las diversas formas y grados de la libertad de cultos. Expongamos algunas reflexiones sobre sus resultados.

Cuando el Estado retribuye los cultos, los ministros perciben un sueldo. Al aceptar la Iglesia una asignacion para sus ministros—dicen los adversarios de cultos pagados por el Estado—contrae obligaciones que pueden menoscabar su independencia. El Estado considera á los ministros del culto público como funcionarios de que puede disponer. Si los cultos son varios, la distribucion de los gastos entre cada uno de ellos queda al arbitrio del poder; puede ser por lo tanto injusta; puede ser protegido con preferencia uno ú otro segun las ideas religiosas de los más influyentes en el gobierno; resulta difícil la justa proporcion en que para cada uno ha de contribuir la nacion, segun el número de adeptos á las diversas religiones y las necesidades en las diversas partes del país. Si el culto reconocido por el Estado es uno solo, ó si siendo varios están en uno y otro caso tolerados los demás, y costeados por los ciudadanos ó extranjeros que los practican, resulta la evidente injusticia de que contribuyendo estos á las cargas públicas, contribuyen tambien á sostener el culto que no profesan, y además á sostener particularmente á sus expensas el culto propio. La dotacion del clero impone al Estado una carga muy pesada; la parte de la cuota total que el contribuyente abona y puede considerarse destinada al pago del culto, llega á su objeto muy mermada. La religion ó las religiones dependen de la situacion del Tesoro; sufren las consecuencias de las luchas políticas; su esplendor está más á la merced de los gobernantes que cuando direc-

amente están sostenidos por los interesados en su prosperidad.

Tales son las principales objeciones que al sistema de cultos pagados por el Estado presentan sus adversarios. Son graves seguramente, pero pueden contestarse y discutirse. Los magistrados, por ejemplo, no son pagados por el Estado? Y son por eso ménos dignos é independientes? La situacion del clero, decorosa y fijamente retribuido, no es más digna que cuando está á merced de la voluntad de los asociados y recibe un presente individual dado como por favor y ofrecido á la mano que se abre para mendigarle? En aquellos puntos donde es grande la indigencia de los fieles, les impide asegurar la existencia de sus ministros; el culto es pobre y aun pueden llegar á faltar los consuelos de la religion; al paso que pagado el culto por el Estado, recibe en todas partes la misma asistencia, y el pobre como el rico participan de sus beneficios. Las más pequeñas aldeas tienen su alimento espiritual, que de otro modo no podrian adquirir. Esta consideracion es muy importante y merece meditarse.

En cuanto á la injusticia relativa al pago de los cultos por los individuos que no los han de utilizar, puede contestarse, aunque no justificarse, diciendo que lo propio sucede con otros muchos servicios públicos. Verdad es que debe tenderse á

corregirla en todos los casos, y que, como acabamos de dar á entender, una injusticia no se borra con otra; pero es tan difícil llegar á esta perfeccion en la constitucion de un Estado!

Cada uno de los puntos que dejamos indicados daria lugar á extensas consideraciones y á discusion difícil. No es este nuestro objeto, ni el carácter del presente artículo, ni nuestras fuerzas, por otra parte, permitirian que desendiéramos tan importantes cuestiones. Basta con lo expuesto para dar alguna luz á los lectores que lo necesiten sobre asunto tan vital hoy para el país.

Resumiendo; la libertad de conciencia es un derecho indisputable del hombre, y no puede separarse de la libertad de cultos. La intolerancia religiosa absoluta, como actualmente existe en España, es insostenible, absurda, contraria á la razon, á la dignidad humana y á los intereses del país. Qué sistema deberá sustituir á esta intolerancia?Cuál es la fórmula religiosa que debe estamparse en el código de nuestra constitucion?

Esta es la cuestion.

En otro artículo la examinaremos, aunque quisiéramos lo hiciera más hábil pluma, inteligencia más sólida y talento ménos limitado que el del autor del presente artículo.

F. CARVAJAL.

## CONOCIMIENTOS DE FISICA.

### LA ELECTRICIDAD.

#### V.

Los varios fenómenos eléctricos ya reseñados, y otros muchos de la misma especie, aunque distintos en la apariencia ó por la brillantéz y magnificencia de sus caracteres exteriores, no pueden ser fácilmente producidos y estudiados sino en el caso condicional siguiente: cuando se dis-

pone de un foco muy activo é intenso de electricidad, ó se poseen ya el arte y los elementos necesarios para engendrar ó desenvolver esta fuerza en cantidad considerable, enorme, y hasta cierto punto arbitraria é indefinida. ¿Y basta el frotamiento directo, ó efectuado sin industria

alguna ni concierto mecánico, de una barra de lacre, un pedazo de ámbar ó una varilla ó tubo de cristal, con una piel de gato, un pañuelo de seda ó un trapo de lana, para obtener aquel resultado y proporcionarse la cantidad de flúido eléctrico, positivo ó negativo, ó á la vez de uno y otro signo, necesaria para la repetición de los experimentos referidos, ó de otros análogos que el descubrimiento y análisis de nuevos fenómenos exigieren? De ningún modo. Y porque no basta, en la mayor parte de casos y circunstancias, aquel procedimiento rudimentario, excelente para despertar la atención del observador é inducirle desde luego á sospechar la existencia de un género desconocido todavía de verdades sorprendentes, poco á poco se ha perfeccionado y ha sido motivo ó causa muy eficaz de que se inventen y construyan diversas *máquinas ó generadores eléctricos*.

El más sencillo y conocido de estos aparatos presenta el aspecto de un *torno* vertical de dimensiones muy variables, y consta de las partes siguientes: de una rueda ó *disco* de cristal, móvil alrededor de un eje, que pasa ó le atraviesa por su centro, con auxilio de un manubrio *aislador*; de dos pares de *almohadillas*, estrechas y largas, formadas de una bolsa ó caja de cuero ó de gamuza, rellena de crin ó de pelote, ó de cualquiera otra materia blanda y elástica, colocadas en los extremos de un diámetro de la rueda, y á uno y otro lado de ésta, en términos de que no pueda girar sin frotarlas ó ser frotada por ellas de continuo; y de un cuerpo conductor ó cilindro metálico de extensa superficie, redondeado por un extremo y provisto de uno ó más *peines* ó *série* de *plás*, metálicas también, que casi tocan ó rozan en la rueda. Las almohadillas comunican con el suelo por una ó más cadenas, varillas ó cintas metálicas, colgantes ó incrustadas en el armazón de madera que soporta el eje del disco, y al cual están adheridos los mismos cuerpos *frotadores*; la rueda ó disco de cristal gira, en gran parte y sin tocarla, dentro de una funda de tafetan engoma-

do, que le preserva del contacto inmediato del aire, y por lo tanto de la pérdida rápida de electricidad que por esta vía podría experimentar; y el conductor, simple ó compuesto, se halla *aislado del suelo* por dos ó más columnas de cristal, sobre las cuales se apoya ó descansa. En conjunto la máquina funciona de este modo.

Cuando gira la rueda, frota ó roza contra las almohadillas de cuero; y éstas se cargan de electricidad negativa y aquella de positiva. Por el intermedio de las varillas ó cintas indicadas, la negativa fluye hácia la tierra, se dispersa y abandona á su antigua compañera; y ésta se esparce ó extiende por el disco de cristal, actúa sobre el flúido neutro del conductor inmediato, le descompone, atrae el de nombre contrario al suyo, que se escapa ó fluye por las púas ó dientes del peine, y rechaza el del propio nombre hácia el extremo opuesto, más lejano y redondeado del conductor, que de esta manera se *electriza* ó carga de electricidad positiva, libre ó en exceso sobre la negativa.

Con la presión de las almohadillas, la velocidad del movimiento de la rueda, el estado higrométrico ó más ó ménos húmedo del aire, y el *aislamiento*, perfecto ó defectuoso, del *colector*, la cantidad de electricidad producida y acumulada en el último cuerpo, varía entre ciertos límites, y en cualquier caso adquiere pronto su máximo valor. Que no debe ser, en efecto, indefinido el desprendimiento de flúido eléctrico, se comprende por los motivos siguientes: primero, porque, hállese seco ó húmedo, el aire absorbe siempre una cierta cantidad de electricidad, en proporción creciente con la que en el disco de cristal y en el conductor metálico, sobre todo, poco á poco se esparce y acumula; segundo, porque la electricidad positiva del disco se trasmite también, siquiera sea en parte mínima y por contacto inmediato, á las almohadillas, y allí se *recompone* con la negativa, ó fluye sin obstáculo al suelo; y tercero, porque la electricidad positiva de que se carga el conductor, por influencia de la del disco, propende por fin á escaparse por el mismo peine ó *série* de

púas, por donde en los primeros momentos surgió tan solo la negativa, desde que el disco y el conductor poseen cargas equivalentes ó dotadas de la propia *tension* eléctrica, ó de igual energía repulsiva y tendencia específica á dispersarse por el espacio.

La suma de electricidad que al disco puede comunicarse depende de las dimensiones de éste; de su composicion química y estructura molecular, variable con el tiempo; y mucho, tambien, de la naturaleza de las almohadillas frotadoras. Y la trasmisible al conductor, ó *colector* de la fuerza creada ó desenvuelta por el frotamiento, de la primera evidentemente, y de las dimensiones en superficie y contorno, mejor ó peor redondeado, que dicho conductor aislado poseyere.

Con el diámetro del disco aumenta el campo de frotacion, y por lo tanto la cantidad de electricidad desprendida en el propio tiempo é igual número de vueltas; pero tambien aumentan las dificultades de construccion y el coste de la máquina, y los inconvenientes de su instalacion, aislamiento y manejo. De dos metros de diámetro, rarísimo es el disco de cristal empleado en la composicion de una máquina eléctrica; de un metro poco más ó ménos suelen ser muy comunes; y los hay de 80, 60 y hasta de 50 centímetros que producen excelentes resultados.

Como el disco se carga de electricidad positiva por sus dos caras, para que la repulsion intestinal sea enérgica, y considerable la influencia ejercida sobre el fluido neutro del conductor ó cuerpo colector inmediato, conviene que la distancia de ambas caras ó superficies del cristal sea muy pequeña, aunque no tanto, sin embargo, que el disco no pueda frotar contra las almohadillas sin riesgo de estallar y romperse cuando ménos se piense. Ambas condiciones quedan satisfechas dando á la rueda un espesor de 3 á 6 milímetros.

Sin que se sepa con certidumbre por qué, si porque atrae ménos y retiene con menor fuerza adherida la humedad del aire, ó por otro motivo distinto, en la construccion de los discos es preferido á

cualquiera otro el cristal antiguo, muy cargado de *silice* y blanco, llamado de Bohemia.

Las almohadillas son, generalmente, de cuero, impregnado de una *amalgama* ó composicion metálica, pulverulenta y crasa, que conviene renovar con frecuencia, y se aplica por frotamiento ó friccion reiterada á la superficie externa. Lo que frotta en realidad contra el cristal es esta amalgama, y no el cuero, y ménos la crin de que las almohadillas están rellenas; y tampoco se sabe con certidumbre cuál debe ser la composicion de aquel cuerpo extraño para que el efecto que se desea y procura producir adquiera, con el menor trabajo posible, su máximo valor. Por la facilidad con que se maneja, desmorona por el frotamiento y adhiere á las almohadillas, úsase muy comunmente, como *excitador* de la electricidad, el *deutosulfuro* de estaño, en lenguaje vulgar denominado, por su color y aspecto, *oro musivo*; y por su mucha eficacia, otras veces, una *amalgama* compuesta de partes iguales de estaño y de zinc, y doble cantidad de mercurio.

La importancia de la extension superficial del colector metálico aislado en la suma de electricidad que en él puede acumularse, se deduce de principios ya expuestos y conocidos. En un conductor de pequeña superficie la electricidad adquiere muy pronto su *máxima tension*; esto es, aquel grado de repulsion intestinal, compatible, á lo sumo, con la *resistencia* ó facultad aisladora de la atmósfera; pero si la misma carga eléctrica, á punto ya de estallar y dispersarse en cualquiera direccion, se trasmite á otro cuerpo de mayores dimensiones y figura semejante, la tension disminuye, y el peligro de que la electricidad salve ó destruya repentinamente los obstáculos que á su difusion se oponen, desaparece: como el aire muy comprimido dentro de un vaso de cierto volumen ejerceria menor presion, y con menor esfuerzo y dificultad podria conservarse encerrado dentro de otro vaso de superior cabida.

Con la máquina descrita, la electricidad

acumulada en el conductor es la *vitrea* ó *positiva*; mas fácilmente podría modificarse el aparato de manera que se obtuviese la de signo contrario. Bastaría, para ello, primero: poner en comunicacion con el suelo y provocar con tan sencillo expediente la dispersion de la positiva, el conductor, provisto del peine metálico que, por influencia de la electricidad del disco, se electriza á su vez, en los términos poco antes latamente referidos; y segundo, *aislar* las almohadillas y establecer otro *receptor* ó *colector* análogo al antiguo, aislado tambien sobre columnas de cristal ó por cordones de seda, y provisto de uno ó más *peines aspiradores* en contacto casi con ellas. La máquina así modificada funcionaria como en el caso precedente, y la explicacion ó teoria de sus efectos solo por el cambio recíproco de los epítetos *positiva* y *negativa*, aplicados á la electricidad, discreparia de la ya reseñada.

Por último, pudiera ser alguna ó muchas veces conveniente recoger ambos flúidos eléctricos desprendidos en el acto de la frotacion; y esto se consigue combinando en uno solo los dos sistemas de artificios y conductores, aisladamente considerados y empleados en cada cual de los casos que anteceden. Pero conviene advertir acerca de este asunto una cosa muy importante; y es que, en igualdad de condiciones y circunstancias, ó empleando la misma máquina siempre, la cantidad de electricidad, positiva por ejemplo, que se recoge, cuando se prescinde de la negativa ó facilita su dispersion por el suelo, es mayor, doble casi, que en el supuesto contrario. En *cantidad*, pues, nada se gana con recoger ambos flúidos á la vez; pero sí en la *calidad* ó forma; y la índole ó exigencias de la experimentacion determinan en la práctica lo que debe hacerse. La merma de electricidad, positiva ó negativa, en las máquinas así dispuestas y que en cierto sentido pudieran denominarse de *doble efecto*, proviene de la presencia cercana ó contacto de ambos flúidos eléctricos; ó de su recomposicion, en parte, inevitable, en la misma superficie de frotacion, donde se encuentran some-

tidos á dos tendencias ó impulsos contrarios: uno, superior en un principio al otro, pero decreciente luego, de separacion ó alejamiento recíproco, por resultado de la misma accion mecánica y desequilibrio molecular que allí se produce; y otro, que varia en orden inverso, de aproximacion, motivada por la simpatia indestructible y recíproca asimismo de los flúidos recién separados.

La máquina ó generador eléctrico, con demasiada extension acaso descrito en las precedentes líneas, modificado en sus dimensiones y en la forma y distribucion de sus varios elementos accesorios, no es el único aparato conocido y usado para el desprendimiento ó excitacion de la electricidad, positiva ó negativa, con suma facilidad y en grado considerable: ¿ni quién, en el breve espacio de que disponemos y con el temor, que de continuo nos asedia, de pecar de empalagosos y difusos, podria referir en sucintos, pero claros y fieles términos, cuantos inventos análogos en el curso del tiempo se han efectuado, y hoy mismo, á porfia, en diversos paises se verifican? Lejos de ser aquella y otras máquinas de su especie las únicas conocidas, ó las más importantes y usuales, hasta se van relegando al olvido poco á poco, y reemplazando por otras nuevas, ó más potentes, ó más portátiles y baratas, ó más ingeniosas y mejor adecuadas, por cualquier concepto, al objeto que, mediante su empleo ó auxilio, el experimentador se propone realizar; y fundadas, ora en los principios teóricos ya explicados, ora en otros completamente distintos. De alguna de ellas acaso se nos presente, tiempo andando, coyuntura favorable de tratar, y cuidaremos de aprovecharla: de otras nunca más oportuna que ahora puede ser la ocasion de ocuparse brevemente ó en principio tan sólo.

Cuando en cualquier momento y durante largo rato, horas y aun días, por ejemplo, se necesita una pequeña dosis de flúido eléctrico libre, el aparato más sencillo y ménos dispendioso que para producirle y conservarle se emplea, es el llamado *electróforo* de Volta. ¿Y qué es el electró-



foro? Un gran pedazo de resina, fundido y moldeado en figura de torta, y encerrado dentro de su molde de madera ó de metal. Frotando y golpeando fuertemente y repetidas veces la resina con una piel de gato, *cárgase* aquel cuerpo de electricidad; y, por efecto de sus propiedades aisladoras, de su consiguiente fuerza *coercitiva ó retentiva*, y de la lentitud ó dificultad con que atrae y absorbe el vapor de agua, flotante en el aire circunvecino, por largo tiempo y sin merma muy considerable, continúa despues ó se conserva electrizado.

¿Pero cómo *extraer* la electricidad excitada y contenida en la resina, ó utilizarla en la produccion de otra cantidad equivalente en un cuerpo conductor, si á ello parece que se opone la misma fuerza coercitiva que dificulta su merma y dispersion en todos sentidos? De un modo muy sencillo.

A la cara superior y descubierta de la torta de resina se adapta ó aplica un *disco* ó platillo de metal, *redondeado por el borde*, y provisto de un mango de vidrio que pasa por su centro y sirve para agarrarle y manejarle con facilidad y sin peligro de perturbar el estado eléctrico de ambos cuerpos, *aislador* electrizado, y *conductor* que debe electrizarse. Por su contacto, imperfecto ó defectuoso siempre con el primero, el disco metálico se electriza, no *negativamente* ó absorbiendo parte grande ó pequeña de la electricidad excitada en la resina, sino por *influencia ó induccion*, á distancia nula casi, y por lo tanto con energia, y *positivamente* en la superficie inferior ó de *contacto*, y en sentido contrario en la superior ó externa. Si con la mano ó con cualquier otro cuerpo conductor relacionado con la tierra, se toca la segunda superficie, la electricidad *inducida*, negativa y rechazada por la de su mismo nombre, *adherida á la resina*, fluye al suelo y se dispersa; y el disco queda electrizado positivamente. Y agarrándole ahora por el mango ó cilindro de cristal, incrustado en su centro, puede separarse de la resina y trasportarse de un lugar á otro con la

carga eléctrica que adquirió, disponible como el operador estime conveniente: con la misma facilidad casi que el agua de una fuente ó arroyo se trasporta dentro de un cántaro y sirve, léjos del manantial de donde fluyó, para mitigar en cualquier momento los ardores de la sed.

Lo notable en este experimento no es solo la facilidad de cargar el disco y de trasportarle electrizado á cualquiera parte, sino la posibilidad de cargarle, despues de descargado, una vez y otra, diez, veinte ó ciento, sin necesidad de frotar ó golpear de nuevo la resina con la piel de gato. Combinada, pues, con el movimiento ó accion mecánica indispensable para efectuar las dos operaciones de carga y descarga del disco, la electricidad de la resina, excitada ó desenvuelta á expensas de un *trabajo* preliminar ó *consumo* de fuerza equivalente, se *multiplica* en cierto modo y convierte en otra fuerza, susceptible de producir un efecto variable, creciente y como indefinido. Porque, si las varias cantidades de electricidad, una despues de otra, comunicadas al disco metálico se reuniesen en una sola, y se comparase el efecto fisiológico, mecánico ó luminoso que esta carga única, suma de cincuenta, ciento ó doscientas dosis pequeñísimas de fluido libre, puede producir, con el que una de las componentes produciria, ¿cómo dudar que la carga de la resina, apenas superior á esta componente, se ha *multiplicado* en proporcion verdaderamente enorme? La duda es inadmisibile; y la sospecha de que la multiplicacion se haya efectuado por arte mágica ó sin gasto equivalente de fuerza, que tanto significa lo uno como lo otro, mucho más inadmisibile todavia. La resina, previamente y con gran trabajo, electrizada es como bujía encendida, con la cual pueden inflamarse otras cien bujías análogas que, reunidas, formen una hoguera. En suma: la *multiplicacion* de la electricidad procede de la descomposicion y recomposicion alternadas del fluido neutro del disco metálico; fenómeno complejo, resoluble tal vez en un movimiento vibratorio molecular, material ó etéreo; y del movimiento, mucho más per-

ceptible y necesario para poner el disco en contacto con la resina y separarle en seguida electrizado: y quien dice movimiento, de cualquiera índole sea, dice *cansancio*, *consumo* aparente ó *transformación* de la fuerza, de una especie ú otra, empleada en producirle y conservarle.

Este movimiento alternado, lento ó muy rápido, en virtud del cual se aproxima á un cuerpo electrizado por frotamiento, hasta tocarle casi, otro en *estado natural*, y aleja acto seguido; se electriza este cuerpo por influencia, primero, ó durante la primera fase del movimiento, y trasmite despues su carga á un tercer cuerpo fijo ó colector; recupera con esto su estado primitivo y vuelve luego á electrizarse, alejarse y descargarse; se ha estudiado detenidamente y convertido, no

en el de una, sino de varias máquinas, análogas en principio al *electróforo* de Volta, pero mucho más ingeniosas y distintas en la forma, y, sobre todo, por la continuidad de acción y energía consiguiente de los efectos. Y tales máquinas, cuya minuciosa descripción juzgamos excusada y hasta impertinente en este lugar, porque en tamaño y en figura experimentan todavía frecuentes cambios y modificaciones importantes, si no sustanciales, son las que actualmente privan y amenazan sepultar en inesperado olvido á las que tan buenos servicios prestaron en el descubrimiento y estudio de los fenómenos eléctricos, y eran hasta hoy ornamento principal y como obligado de los gabinetes de física.

MIGUEL MERINO.

## CONOCIMIENTOS DE ECONOMIA INDUSTRIAL.

### Tarifas de los caminos de hierro.

Desarrollados en España en estos últimos años los caminos de hierro, hasta formar una red de 5.224 kilómetros, que se extiende por los principales centros de producción y de consumo, pocas serán las personas que con más ó menos frecuencia no hagan uso de este nuevo medio de locomoción, ya sea para trasladarse de unos puntos á otros, ó para expedir y recibir mercancías y efectos. Es, por lo tanto, de interés general conocer los principios en que se fundan los precios señalados á los diversos servicios que prestan las compañías, y que en su conjunto se conocen con el nombre de tarifas.

Las compañías han invertido sus capitales en la construcción de los caminos y compra del material, ya que las subvenciones directas é indirectas concedidas por el Estado solo representan una parte del valor de aquellos, y además sufragan los gastos de conservación y los necesarios para poner en marcha los trenes y cuidar de la expedición, transporte y entrega de las mercancías. El interés del capital de establecimiento ha de producirlo los transportes, repartiéndolo equitativamente entre ellos, y con esta división tendremos una de las partes que constituyen la tarifa, que es la denominada *peaje*. Los gastos

ocasionados para poner en servicio la línea y mantenerla en buen estado son independientes del capital social, y aumentan, en cierta proporción, á medida que crece el tráfico; estos gastos, repartidos en la misma forma que el interés del capital, determinan la segunda parte de las tarifas llamada *transporte*; de manera que toda tarifa es la suma de los dos elementos *peaje* y *transporte*.

Si en una línea se conociese su tráfico antes de establecer las tarifas, podrían fijarse con alguna exactitud, y la única dificultad sería la distribución prudencial del peaje entre los elementos tan heterogéneos como son, por ejemplo, un viajero y una tonelada de mercancías; pero el tráfico no se conoce de un modo seguro, ni puede apreciarse á priori cómo aumentará con la rebaja de las tarifas, porque como es sabido, la baratura de los precios es causa de mayor consumo; tenemos, por consiguiente, dos cantidades que dependen una de otra; por un lado, el precio ha de depender del mayor ó menor tráfico, y este á su vez, aumenta ó disminuye con los precios, por manera que el problema consiste en determinar entre los diversos precios cuál de ellos producirá un máximo de productos líquidos, ó su-

jetándonos al lenguaje técnico, cuál nos dará un máximum de peaje.

Este problema solo se resuelve por tanteos, y puede llegar el caso que nos conduzca á la adopción de precios tales, que solo cubran el transporte y no dejen nada, ó muy poco, para el peaje, que son los intereses del capital invertido en la empresa. Por desgracia, hemos tocado en nuestro país tan triste resultado, y de aquí el que las compañías no paguen interés alguno á sus accionistas, y que no cumplan con los compromisos que tienen con sus acreedores hipotecarios. Podría decirse que siendo las tarifas la remuneración de un servicio, se aumenten hasta que dejen un beneficio al capital gastado para prestarlo; entonces caeríamos en una paralización de movimiento que daría peores resultados.

Los ferro-carriles, del mismo modo que todas las obras públicas, son perjudiciales cuando pagados sus gastos de explotación y conservación no dejan ningún rendimiento al capital, porque consumen una riqueza que podría tener aplicación más ventajosa. Concretándonos á los ferro-carriles que se encuentren en este caso, tendremos que los accionistas han perdido su capital, y por consiguiente que el beneficio de unos ha ocasionado la ruina de otros; y si fuese hacedero que con su establecimiento se destruyese la posibilidad de seguir utilizándose el público de los antiguos medios de locomoción, las tarifas que se aplicasen para pagar los gastos de transporte é intereses del capital serían más caras que empleando los mulos y las carretas, y nadie dudaría por cierto entonces de que el llamado *adelanto* se había convertido en un *atraso* real y efectivo. Acostumbrados á llamar *mejoras* á todas las obras públicas, no reparamos en que, al tratar de aplicarlas á comarcas atrasadas en su industria y en su comercio, hacemos lo mismo que si montásemos en una aldea vastos talleres movidos por el vapor para construir y reparar los aperos de labranza de sus humildes moradores.

Recorriendo el sinnúmero de concesiones de ferro-carriles que se han otorgado en España, encontramos siempre en ellas unas tarifas llamadas de precios máximos, bastante extensas y clasificadas, y hasta con la correspondiente subdivisión de precios en *peaje* y *transporte*; cualquiera, al leerlas, conociendo el verdadero sentido de estas últimas palabras, podría creer que se han estudiado con tanta prolijidad y esmero que se han obtenido números exactos que, aplicados al movimiento que tendrá la línea, nos darán indefectible-

mente un interés regular al capital invertido, despues de cubiertos los gastos de explotación. Esto, sin embargo, no se verifica; los números que se estampan en las tarifas de concesión solo tienen por objeto asegurar al público un beneficio de la obra, en cambio de la protección que el Estado la dispensa, declarándola de pública utilidad. Desde el momento en que vemos que el *peaje* no es tal *peaje*, y el *transporte* tampoco es lo que significa, no importaría nada que se diesen las tarifas oficiales por sus precios totales, sin descomponerlas en partes imaginarias. En comprobación de este aserto no hay más que observar la tendencia de la Administración en unificar las tarifas de todas las compañías, lo cual equivale á suponer que todas tienen los mismos gastos, por unidad de transporte, el mismo tráfico y el mismo coste kilométrico de construcción, y como esto no es así, las tarifas uniformes, subdivididas en sus dos partes, serían arbitrarias, y si se quiere un contrasentido.

Prescindamos, empero, de todo esto, y sigamos con el exámen de las tarifas bajo el supuesto de que son remuneradoras; que se aplican á una empresa que produce útiles resultados.

Al observar la naturaleza del tráfico, encontramos que una parte exige transportes rápidos, al paso que otra admite mayor demora. A la primera pertenecen los viajeros, las mercancías susceptibles de deteriorarse con prontitud, como la leche, verduras, pescado fresco, etc., y en general los pequeños bultos que no forman objeto de un ramo importante de comercio, y se llaman vulgarmente encargos; pertenecen á la segunda todas las mercancías. De aquí procede la primera división de las tarifas en grande y pequeña velocidad. El coste que ocasiona esta última es de tal importancia, que se calcula la tarifa á doble precio del que le correspondería al mismo objeto llevado á pequeña velocidad.

Sin negar que la proporción sea quizá algún tanto exagerada, se comprende que el precio ha de ser mucho mayor, como que el efecto de las máquinas es el producto del peso arrastrado por la velocidad; y cuando la velocidad aumenta, claro está que disminuye la carga; el coste en uno y otro caso para un mismo peso no puede resultar el mismo.

Las tarifas de viajeros se han fijado por analogía con las del vecino imperio, y si en ellas hay error, no redunda por cierto en perjuicio del público, como tomadas de una nación en que el movimiento es con-

siderable, y aplicadas á la nuestra en que ha sido hasta ahora muy exiguo. Falta saber, sin embargo, si los precios establecidos son los más favorables, es decir, si aumentarían los rendimientos disminuyendo los precios: por una parte vemos que las compañías no han rebajado el 10 por 100 de aumento que les cedió el Estado; pero por otra observamos que ofrecen rebajas á cada momento por motivos más ó menos fundados, á manera de ensayos para llegar al conocimiento de la tarifa que ha de serles más beneficiosa. En Bélgica se ha hecho recientemente una reducción considerable en las tarifas de viajeros, y de los resultados que produzca podremos sacar útil enseñanza, si se aplican en España con buen criterio.

En las tarifas á pequeña velocidad se clasifican las mercancías según su naturaleza, fundándose en que á igualdad de peso no todas cuestan lo mismo en su transporte, como que las hay que por su densidad permiten que un vagón lleve la carga máxima, y otras que, ocupando toda su capacidad, no llegan ni con mucho á dicha carga. Para el transporte de las primeras se emplearán menos vagones, y por consiguiente los trenes llevarán más peso útil con el mismo número de vehículos: ciertas mercancías requieren cuidados especiales en su manejo y modo de acondicionarlas para que no sufran averías, y otras pueden llevarse sin precaución alguna; las hay de poco valor, y en ellas las averías y el abono de perjuicios por retardos y extravíos son de escasa importancia; en cambio las hay de gran precio, y por cualquiera de estos motivos hay que abonar cantidades muy superiores al importe de los fletes cobrados por la conducción.

Estas diversas circunstancias se aprecian todas al hacer la clasificación, y al aplicar á cada clase el precio correspondiente. En cada grupo de mercancías se colocan las que reúnen en su conjunto iguales ó parecidas condiciones, y de este modo se reducen á lo más á seis clases; otras veces á cinco, y algunas compañías admiten solo cuatro (1).

Para la percepción de las tarifas se toma por unidad el precio de la tonelada por un kilómetro; las fracciones de tonelada se pagan proporcionalmente, admitiendo solo las de 10 kilogramos, así de 60 á 70 kiló-

gramos se pagan como 70, de 70 á 80 se pagan como 80, etc. El minimum de peso en la pequeña velocidad es de 50 kilogramos; y de 5 ó de 10 kilogramos en la gran velocidad. Toda expedición que no alcance aquellos pesos, paga lo mismo que si los tuviera.

Para las distancias se toma el número de kilómetros que hay entre las estaciones de salida y de llegada, según la medición oficial de la línea, y se cuentan los kilómetros empezados como recorridos por completo, de modo que en la aplicación de los precios no se cuentan fracciones de kilómetro.

Hay objetos á los que no sería posible ni conveniente aplicar el precio de transporte por su peso; los carruajes ordinarios pagan según su clase por pieza, lo mismo el material móvil de ferro-carriles; los caballos, carneros, bueyes, etc., por cabeza ó vagón completo; el metálico y valores pagan por su valor declarado, y los transportes de cadáveres tienen un precio por kilómetro.

Arregladas las tarifas según los principios expuestos, parece que podrían plantearse desde luego, sin necesidad de tener en cuenta nuevos casos, ya que las hemos fijado proporcionalmente al peso de los géneros ó á su equivalencia, y á la distancia recorrida; sin embargo hay otros en que su aplicación sería perjudicial á las compañías y al público; para estos hay, además de las tarifas generales, otras llamadas de precios *módicos* ó *reducidos*, de que vamos á ocuparnos.

Establecido que todo transporte satisfaga una cantidad que sea el producto del precio correspondiente á un kilómetro, por el número de kilómetros recorridos, á medida que las distancias son mayores, en la misma proporción crece también el importe de los fletes, por lo tanto las mercancías más distantes de los centros de consumo quedan recargadas con mayores gastos, y la diferencia podría ser tal, que imposibilitase la producción ó la disminuyese privándola de uno de sus mercados. Toda medida que disminuya este obstáculo redundará en beneficio del productor, aumentándole los puntos de venta, y del consumidor proporcionándole más mercancías para la compra. De aquí han tomado origen las tarifas *diferenciales*, en las que el tipo kilométrico no es uniforme; disminuye á medida que la distancia aumenta; por ejemplo, si en distancias hasta de 200 kilómetros se pagan 40 céntimos de real por tonelada y kilómetro, de 200 á 400 se pagan solo 35 céntimos, y así hasta un cierto límite de distancias.

(1) Según los datos estadísticos publicados por las compañías francesas, el promedio de la tarifa por tonelada y kilómetro resulta ser una mitad de lo que pagamos en España. Véase, pues, cómo puede esperarse el comercio y el público en general mayor utilidad de las vías férreas si, como es de esperar, aumenta su tráfico.

Las empresas encuentran utilidad en establecer tarifas *diferenciales* para algunos artículos, en primer lugar, porque aprovechan transportes que sin ellos no tendrían, ó los tendrían en pequeña escala, y en segundo lugar porque fomentan los recorridos de distancias largas que les son más beneficiosos; y no se crea que estos convenios sean una cosa nueva, nacida con el establecimiento de los ferro-carriles; desde los primeros tiempos de la arriería, cuando se entregaba á un ordinario de Madrid á Zaragoza una arroba de géneros para dejarla en Guadalajara, llevaba más de la quinta parte del precio que se le pagaba para dejarla en la capital de Aragón, y sin embargo recorría tan solo una quinta parte del camino. El arriero de entonces y el ferro-carril de hoy comprenden que después que han alijado una parte del cargamento en un punto intermedio del trayecto, es probable que no encuentren en aquel mismo punto otra cantidad igual que lo reemplace, y entonces continúan su viaje sin aprovechar toda la fuerza de las caballerías ó la potencia de la locomotora.

Los gastos de transporte se componen de los generales ó del personal superior y de todos aquellos independientes del peso transportado, y los que son proporcionales al mismo, como el consumo de combustible, conservación del material móvil, etc.; pues bien, cuanto mayor sea el tráfico, los gastos generales se reparten en un mayor número de objetos transportados, y la parte que á cada uno corresponde es menor, por manera que el coste que tiene para las empresas el transporte, disminuye cuando aumenta el movimiento de sus líneas. Por estas consideraciones, á los cargadores que se ofrecen á transportar anualmente una cantidad notable de mercancías, se les hacen algunas rebajas sobre el precio de la tarifa general, en justa compensación de los beneficios que proporciona, por medio de *contratos particulares*, en los que se fija un *mínimum* de transporte, y aun en algunos casos se establece una escala gradual de primas ó rebajas, según la cifra á que ascienda el tonelaje que ha proporcionado.

Como caso especial de los *contratos particulares*, hay los *abonos*, que son rebajas concedidas á los remitentes que se comprometen á servirse del camino de hierro con exclusión de cualquier otro medio de transporte. Los abonos que no llevan condición de un *mínimum* de transporte podrían dar lugar á privilegios odiosos, y como por otra parte son susceptibles de tomar la forma de los *contratos particula-*

*res*, debería proibirse conservando solo estos.

Fuerte y poderosa ha sido la oposición que han tenido en Francia las tarifas *diferenciales* y los *contratos particulares*, pero como al fin y al cabo la razón y la equidad triunfan de la preocupación y la injusticia, se han conservado tarifas de precios reducidos de las dos clases (1), y es de esperar que llegue el día en que las compañías puedan, dentro de los precios máximos de tarifa, modificar los precios como mejor les convenga, sin más cortapisa que la de conceder las mismas condiciones á todos los cargadores, sin ninguna clase de favor á determinadas personas.

Hay tarifas *especiales* para los remitentes que entregan las mercancías por vagón completo; que admiten para el transporte un plazo más largo que el fijado por la ley, ó que libran á las compañías de la responsabilidad de las averías, no siendo por descuido ó culpabilidad manifiesta de los empleados. En cambio de tales condiciones, se hace al remitente alguna rebaja sobre los precios ordinarios.

Todas las tarifas *reducidas* se conceden á cuantos las piden, sujetándose á sus condiciones; por consiguiente no puede atribuirseles ningún carácter de privilegio ó de monopolio.

Hasta aquí hemos pasado en revista las tarifas que tienden á desarrollar el tráfico propio y natural de los caminos; la misión de una empresa celosa del bien público y de los intereses que representa, ha de ir más lejos todavía, ha de procurar atraerse, con ventajas para el comercio, productos hasta cierto punto ajenos á sus líneas. Para ello tienen las tarifas de *desvío* y las *internacionales*: con las primeras transportan las mercancías que se cambian entre puntos unidos por vías ordinarias más cortas que el camino de hierro, ó bien entre puntos que no están sobre la misma línea; con las *internacionales* atrae algún tráfico de las naciones extranjeras que podría tomar la vía marítima ó pasar por otras líneas ó por otras naciones.

Sería una tarifa internacional la que se estableciese entre París y Lisboa, pasando por Madrid, para obtener mercancías que, desde el Havre, por ejemplo, pueden embarcarse para Portugal. Lo serían también las que se estableciesen entre el Océa-

(1) Por decreto imperial de 14 de Marzo último, se autoriza á las compañías para aplicar al transporte de cereales la tarifa diferencial que sigue:

6 céntimos de franco por tonelada y kilómetro, hasta recorridos de 200 kilómetros.  
5 céntimos de 200 á 400 kilómetros.  
4 céntimos de 400 á 800 kilómetros.  
35 milésimas de 800 kilómetros en adelante.

no y el Mediterráneo, realizada la apertura del Istmo de Suez, para que las mercancías procedentes de Oriente pasen por España para dirigirse á Inglaterra ó á otras naciones del Norte, en vez de atravesar las líneas francesas, desembarcando en Marsella ó Cette.

Las tarifas *internacionales* establecen una noble competencia, no ya entre compañía y compañía, sino de nación á nación, y en ella puede llegarse, para sostenerla, hasta reducir los precios á los gastos de transporte calculados por el último

ejercicio de la explotación, porque aun en este caso, aumentando el tonelaje, aquellos gastos disminuyen conforme hemos dicho antes, y esta disminucion, pequeña ó grande, representa un beneficio líquido.

Las noticias apuntadas en este artículo necesitarían un volumen para desarrollarlas en toda su extension y tener en cuenta sus menores detalles; pero basta con lo expuesto para formarse una idea del fundamento y clasificacion de las tarifas establecidas en las vias férreas.

M. P.

## CONOCIMIENTOS VARIOS.

### EMIGRACION DE LAS AVES.

Llámanse así al paso de una comarca á otra que efectúan anualmente ciertas especies, como las ocas y los patos salvajes, las grullas, las codornices, las golondrinas, etc. «El vuelo de las ocas salvajes, dice Buffon al hablar de su emigracion, se ejecuta en un orden que supone combinaciones y una especie de inteligencia superior á la de las demás aves. Dicho vuelo parece haberlas sido trazado por un instinto geométrico: es á la vez la colocacion más cómoda para que cada uno siga su marcha y guarde su puesto, gozando al mismo tiempo de un vuelo libre y desembarazado, y la disposicion más favorable para hendir el aire con más ventaja y ménos fatiga para toda la bandada; pues se colocan en dos líneas oblicuas, formando una V próximamente, ó si son pocos individuos no forman sino una sola línea; pero ordinariamente la banda se compone de más de cuarenta ó cincuenta. Cada uno guarda su puesto con una admirable exactitud. El jefe, que vá á la punta del ángulo y hiende el primero el espacio, vá á descansar al último puesto cuando se siente fatigado, y los demás lo reemplazan sucesivamente.»

La figura isósceles y triangular que toma el vuelo de las aves de paso, es sin duda alguna la más favorable para hendir los aires. Se nota además que algunas veces la banda vá dividida en fracciones, lo que la dá más ventaja para

realizar las diversas evoluciones que las circunstancias ordenan. El ave colocada á la punta es la que más se cansa de todas; pero, como se acaba de decir, cada una toma este sitio á su vez. Es necesario tambien no confundir al individuo que ocupa el vértice con el jefe que marcha siempre á la cabeza y á una distancia conveniente.

Existen familias de aves que se llaman *erráticas*, porque sin emprender precisamente largos viajes, van sin embargo de comarca en comarca, á medida que el frio las persigue. Tales son las alondras, los pinzones, los pardillos y otras aves frugívoras.

La emigracion de las palomas no es tampoco causada por el cambio de las estaciones, sino solamente por la escasez ó falta de los frutos que son necesarios á su alimentacion. No pasan de una comarca á otra sino despues de haber agotado en la primera todos los medios de subsistencia. Mr. Audubon refiere que unas palomas que habian pasado varios años en el Kentucky, desaparecieron todas de una vez y en el mismo dia, y no volvieron al país sino al cabo de una larga ausencia. Este hecho ha sido tambien notado en algunos otros Estados de la América del Norte. El mismo naturalista cuenta que partiendo un dia de los bordes del Ohio á Henderson, en el Estado de Kentucky, para ir á Louisville, encontró en las llanuras estéri-

les, ántes de Hardons-Burgh, bandadas de palomas de las cuales llegó á contar hasta 265. Al poco tiempo estos bandos no formaban más que uno solo, compacto, que ocultaba la luz del sol; el excremento de estos animales, cayendo de lo alto, parecia á la vista como una especie de nieve; y el movimiento de sus alas producía un ruido tan monótono, que provocaba al sueño.

Las ocas, las garzas reales, las grullas, las cigüeñas, las golondrinas, las codornices y los cuclillos emigran anualmente. Hay tambien emigraciones determinadas por circunstancias fortuitas.

Las aves de paso son fieles en general á los sitios que han ocupado en cada una de las comarcas que las atraen segun la estacion. La cigüeña vuelve á su campanario ó torreón; la golondrina á su ventana ó cornisa, á su tejado ó chimenea; el pitirojo á su zarzal. La cigüeña, no solamente es fiel á su nido, sino que este es algunas veces habitado por varias generaciones de la misma familia.

El zorzal, que vive en bandos numerosos y que habita sobre todo en Alemania, no deja casi estas comarcas sino cuando el invierno es muy riguroso; pero cuando estas aves viajan, lo que tiene lugar generalmente en el mes de Mayo, descienden regularmente cada dia, por la mañana, desde las tres á las ocho, para buscar gusanos é insectos en los campos. Despues de esta primera comida, se posan en los árboles todos juntos hasta el medio dia, y á esta hora se vuelven á poner en marcha hasta las siete, que es el momento fijado por ellos para su segunda comida. Concluida esta, se colocan en gran número en los árboles para pasar en ellos la noche. Desde que por la mañana uno de ellos dá un grito, todos los demás lo repiten y la banda continúa su camino.

Los estorninos viven tambien en bandos. Hacia el otoño es cuando principalmente su reunion es más considerable. En esta época se reparten por las mañanas en las praderas para buscar el alimento, y vuelven por las tardes á sus bosques, donde se cobijan para dormir. Estas aves no vuelan casi nunca en linea recta, sino describiendo círculos.

Las aves del paraíso se reunen en bandos, como los estorninos en Europa, y estos bandos, de treinta á cuarenta individuos cada uno, van dirigidos por jefes, que los naturales del país llaman reyes. Los jefes vuelan siempre por encima de los demás, y estos no descienden nunca hasta tanto que aquellos dán el ejemplo. Cuando hace viento, el ave del paraíso vuela con gran dificultad á causa de la disposicion de sus plumas; pero cuando es sorprendida por una tempestad, sabe preservarse de ella elevándose perpendicularmente á la más alta region, donde una atmósfera tranquila le deje proseguir su viaje con toda seguridad.

El cuclillo se aleja de nuestros climas hacia el mes de Agosto. Pasa el Mediterráneo é inverna en Africa, adelantándose hasta el Cabo de Buena-Esperanza. Vuelve á aparecer entre nosotros hacia fines de Abril ó á principios de Mayo.

Las tórtolas se reunen en bandos; parten, viajan y llegan reunidas. Se presentan muy tarde en la primavera en nuestras comarcas, y las dejan en el mes de Agosto. Luego que se han establecido en un sitio, se separan por pares y cada matrimonio vive aislado.

Las codornices no se reunen sino á la aproximacion del dia de su emigracion, y tienen el cuidado, á fin de facilitar su travesía, de escoger el viento del Norte ó del Noroeste, para pasar á Africa, y el del Sur ó Sudoeste para su vuelta á Europa. No obstante y á pesar de sus sábias disposiciones, sucede con frecuencia que el viento cambia ántes que ellas hayan ganado tierra, que el huracan las sorprende cuando están por cima del pérfido elemento, y entonces, no pudiendo resistir al aire que se opone á su marcha, á la tormenta que las envuelve, perecen en conjunto, tragadas por las olas.

Los detalles siguientes, tomados de las *Memorias de la Sociedad zoológica* de París, completarán los que se acaban de dar.

«Las aves que se alimentan de insectos dejan muy pronto los climas templados, para ir al Mediodía, donde encuentran, durante el invierno, un alimento más abundante; otras aves cambian de país para buscar un sitio más pro-

picio á sus hijuelos, y van á poner ya al Norte, ya al Sur; hay otras tambien, cuyas emigraciones no están determinadas por ninguna causa apreciable.

»Algunas aves de paso efectúan sus emigraciones separadamente ó solo acompañadas de la hembra; pero su número es bien reducido comparativamente á las especies que viajan en conjunto. Es en ellas admirable el instinto que las mueve á llamarse, á reunirse hácia un punto fijo, doce ó quince días antes del de su partida. Esta partida es, por lo ordinario, el indicio de una variacion en el tiempo; porque se ha notado que las aves sienten su influencia con bastante rapidez para que se pueda deducir de su modo de permanencia y de ciertas costumbres pronósticos de cambio de temperatura. Durante todo el camino, el más perfecto orden existe en todo el bando: para convencerse de esto basta observar el vuelo de algunas especies grandes, como las ocas.

»La época de estas grandes emigraciones está señalada por la naturaleza para cada especie de aves de paso, y se nota tambien que cada año siguen el mismo camino; de modo que en ciertas localidades los cazadores cuentan con su pasó como con el cobro de una renta cuyo plazo termina cada semestre, y calculan de antemano la época y las eventualidades. Provistos de sus redes y de todos los aparatos de caza, parten para los desfiladeros y los valles por donde las bandas deben pasar, y llegan á punto fijo pocos instantes antes que ellas. Las bandas son algunas veces tan numerosas, y los individuos que las componen van tan unidos los unos á los otros, que se los tomaria fácilmente por una gran nube.

»Las aves, en sus emigraciones, van con tal celeridad, que atraviesan, salvan los mares en ménos de un solo día. La paloma torcaz, el halcon y algunas especies de patos, recorren la distancia de una milla inglesa en minuto y medio, lo que hace subir á unas 360 leguas al día próximamente. Algunas aves viajan lo mismo por la noche que durante el día, y las ocas, las anades

y la paloma torcaz, que vuelan más alto por la noche que por el día, son de este número.

»Parece que existen pocas aves que no emigren, ya á causa del frío, ya para satisfacer las necesidades de su alimentacion; otras emigran tambien para volver á encontrarse con mayor número de sus semejantes. Las aves que permanecen en las nieves del Norte son carnívoras, como gavilanes, buhos, cuervos. Proveen á su mezquino alimento limpiando los huesos de los animales que los cazadores y los lobos abandonan, ó bien matando las aves que quedan, alimentándose de las yemas de los árboles, y ciertos gorriones que saben hallar su subsistencia en las simientes que van á parar á la superficie de la nieve ó que se encuentran bajo los sotechados de las granjas donde ponen los forrajes.

»La otra parte de las aves, que es tan numerosa y que se alimenta de gusanos y de insectos, emigra al Mediodía, á los sitios que están abundantemente provistos de esta clase de alimentos. Estas son las golondrinas, los mochuelos, los chotacabras y los papamoscas.

»Su emigracion es indispensable á la conservacion de su vida, porque en la estacion en que los insectos desaparecen, la tierra se cubre de nieve, se hiela, y todos los medios de subsistencia les son así arrebatados. Pero cuando este estado de atmósfera llega, ya han emigrado á las comarcas más templadas. En cuanto á las aves que, como los chorlitos, las gallinetas ciegas, los caballeros, los patos, las ocas salvajes, encuentran su alimento entre el légamo ó en las aguas de los arroyos y estanques; así que las aguas están heladas, emigran á países más templados.

»La llegada y la partida de las aves traen consigo indicaciones ciertas sobre la vuelta de las estaciones. En efecto, viviendo en la atmósfera y continuamente expuestas á todas sus variaciones, deben sentir, hasta los menores efectos de estos cambios, mucho ántes que el hombre que se esfuerza, por el contrario, en preservarse de ellos.»