

NECESIDADES

DE LA

CIRCULACION Y DE LOS VECINOS DE LAS CALLES

CON RESPECTO A LA VIA PÚBLICA URBANA,

Y MANERA DE SATISFACERLAS.

(Conclusion.)

Suponemos que las personas preocupadas que han de creer erradamente que el quitar un pequeño espacio á la edificación ha de serle perjudicial, sin comprender que ese pequeño espacio nada significa, ni importa, relativamente al grandioso y casi indefinido que la zona de ensanche comprende y urbaniza, nos acusarán tal vez de poco respetuosos con la propiedad, y de innovadores osados que inventan una cosa y tratan de aplicarla por el simple gusto ó capricho de satisfacer un sentimiento de ridícula vanidad. Pues bien á los que esto puedan pensar decimos desde ahora que en materia de chaffanes no hemos sido en toda la fuerza de la palabra innovadores, y que solo hemos tratado de regularizar y fijar las conquistas que segun la historia, ha ido haciendo la viabilidad á proporcion que su acrecentamiento y desarrollo han hecho sentir con mayor fuerza sus necesidades. Y sino, ahí está la historia.

En los tiempos bárbaros en que el estado normal de los pueblos era la guerra, así en la entrada de las poblaciones de alguna importancia como en las calles y encrucijadas y hasta en las casas se ve predominar constantemente el espíritu de defensa colectiva é individual, llevado hasta el último extremo. Nulo en aquellas circunstancias el movimiento mercantil que es la vida de las sociedades, dicho se está que la viabilidad se encontraba postergada, olvidada por completo, en cuanto no pudiese servir de medio á la locomoción militar.

Tomo XI.

Colocadas por lo comun las poblaciones sobre alturas mas ó menos escarpadas, la entrada en ellas se verificaba por medio de pendientes cortadas en escalones que dificultasen el paso, y donde faltaba una pendiente natural, se establecía la rampa artificial así mismo escalonada.

Ya se supondrá que en tal situación venian á estrechar, á dificultar y á defender las entradas de las poblaciones dos fuertes torreones avanzados sobre los muros, torreones que siendo mas recios en su base que en los cuerpos altos reducian el paso á los mas estrechos limites. Y esto que se observa constantemente en las entradas de las poblaciones se reproducia en su interior, en los puntos que podian considerarse como segundas y terceras lineas de defensa.

Se concibe facilmente que en tal estado de cosas lejos de pensarse en cortar las aristas vivas de los ángulos salientes de las encrucijadas para facilitar el movimiento, se idease para dificultarlo el revestir esas aristas de enormes cuerpos salientes. Tal es la situación que representa la figura 1.

Sucesivamente y á proporcion que se hacia sentir la necesidad de no contrariar de todo punto el movimiento regenerador, donde el movimiento destructor tan continuados y tan terribles efectos producía, fueron desapareciendo las torres adosadas á las esquinas, siendo reemplazadas, por torreones contruidos en la parte angular superior de los edificios, por cuyo medio, al paso que no se abandonaban la idea y la necesidad de la defensa, se otorgaba una pequeña concesion á la viabilidad concediendole alguna mayor holgura. Esta época está grafiada en las figuras 2.ª y 3.ª

Desde esta época en que se deja sentir de una manera algo sensible el progresivo aunque

Madrid 1.º de Agosto de 1863.

lento desarrollo del tráfico, se nota ya una lucha abierta entre este y la edificación, que considerándose sucesora del carácter invasor y predominante del elemento guerrero que iba retirándose ante la naciente idea civilizadora, trataba de sobreponerse á los fueros de la viabilidad, lucha que ha durado hasta el presente y que subsiste todavía en parte, sin embargo de que parece que la ilustración de nuestros días debía haber enseñado á los propietarios que el contrariar los intereses de la circulación es contrariar sus propios intereses; puesto que existe entre esta y los edificios una solidaridad indestructible.

Al observar este fenómeno tan curioso como importante, es imposible dejar de admirar de qué manera la viabilidad va siempre avanzando, venciendo los obstáculos que la edificación con obstinado empeño le opone.

A la desaparición de las torres que antes obstruían el paso, el tráfico conquistó alguna mayor holgura que ya no pierde. La edificación le disputa el cielo pero no se atreve á disputarle el suelo. Construye volados y saledizos en los cuerpos altos, figura 4, pero en el suelo de la calle se contenta con un guarda canton que la proteja. El movimiento crece, y la edificación se ve precisada á concederle mayor espacio, si bien al hacer esta concesión exige á su vez que se le permita aumentar el vuelo de los pisos altos apoyándolo sobre pies derechos que al paso que substituyen con su base el guarda canton, dan mayor seguridad y mayores comodidades á los peatones, figura 5.

Si las concesiones de mayor holgura en el suelo se aumentan; aumenta entonces también el vuelo de los saledizos, aumentando así mismo las filas de los machones figura 6.

De esta manera el cielo de la vía va aumentando pero la anchura del piso va creciendo; y cuando el vuelo de los edificios de ambos lados llega á tocarse formando un arco, figura 7; aun entonces la viabilidad gana en holgura puesto que desaparecen los pies derechos.

Estos arcos pudieron subsistir mientras los terribles recuerdos de los tiempos guerreros y bárbaros exigían prudentes precauciones de

defensa, pero desde el momento en que la guerra vino á ser un acontecimiento anormal y si no desapareció del todo se regularizó; semejantes obstáculos al aire y á la luz, ya que no al paso de los viandantes ya no tuvieron ninguna razón de ser, y hubieron de caer y cayeron ante las exigencias cada día más poderosas de la viabilidad.

Sin embargo, la edificación que defendía su terreno palmo á palmo, quiso compensarse de la pérdida de los arcos por medio de miradores que ciñesen los lados de los ángulos que forman la encrucijada, figura 8.

La viabilidad á quien importaba muy poco este saledizo en el primero ó segundo alto de los edificios, reminiscencia vergonzante de los antiguos torreones volados, continuaba entre tanto su marcha progresiva y triunfante, porque el movimiento vivificador, mercantil, industrial y social, iba aumentando todos los días así en el interior como en el exterior de las poblaciones. Así es que mientras la propiedad se entretenía en construir sus aristocráticos miradores, la democrática viabilidad que no cabía ya en las antiguas encrucijadas, iba mermando por medio de trompas cilíndricas las aristas vivas de los ángulos desde el nivel de la calle hasta debajo mismo de aquellas tribunas, fig. 9. Esta fué la primera conquista efectiva que hizo la viabilidad en las encrucijadas, el primer paso hacia los chaflanes que aumentando progresivamente sus dimensiones, figuras 10, 11 y 12 han llegado á convertir las encrucijadas en plazoletas no siempre iguales ni regulares por causa del empirismo y hasta de la anarquía que en materias de edificación ha reinado en los pasados tiempos.

Hasta aquí la historia que demuestra de una manera bien elocuente que los chaflanes no son una innovación que se trate de introducir en la urbanización, sino más bien la expresión de una necesidad que hasta aquí se ha satisfecho sin plan ni concierto alguno y sin conocimiento siquiera de causa, no aspirándose á hacer otra cosa más que á fijar orden, tasa y reglas en la satisfacción de esa misma necesidad. Es decir, que los chaflanes tales cua-

les se proponen, son el resultado genuino de los cálculos y raciocinios técnicos que demuestran la forma y magnitud que debe darse á toda encrucijada, ora para dejar atendidas las exigencias de la viabilidad, ora tambien para poder satisfacer en lo que cabe, todas las demas necesidades que en las vías urbanas, por razon de ellas y con relacion á las mismas, se experimentan; pensamiento que como se ha dicho anteriormente va grafiado segun el rigor técnico en la fig. 14, y segun los consejos de la práctica en la fig. 15.

Las líneas del movimiento directo en combinacion con el articulado dejan en medio de la encrucijada cuatro pequeños espacios triangulares que en las figuras 14 y 15 van designados con la letra B. Estos espacios aunque parezcan á primera vista como sobrantes y perdidos, no lo son realmente, y distan tanto de serlo, como que están destinados ora á completar el servicio de la viabilidad, ora á prestar otros importantísimos que demuestran las innegables ventajas de las encrucijadas en la forma y magnitud que las he dado.

Las líneas que indican la direccion de los diversos movimientos en la fig. 14, se refieren esclusivamente á los ecuestres y rodados, por ser ellos la verdadera base de los cálculos, mas no por esto deben olvidarse los de los peatones. Así es que en la figura 16 van comprendidos ya todos; y allí se vé la grande utilidad que reportan esos triángulos al parecer supérfluos que no son mas que la continuacion de la acera á que se refieren, interrumpida por las carreteras destinadas al movimiento así ecuestre como rodado y tanto directo como articulado, á la manera que las islas adyacentes á una costa, se consideran la continuacion de esta, interceptada por las aguas. En esos espacios cabe establecer y deben de necesidad establecerse burladeros que faciliten sin espocicion el tránsito directo de los peatones de una á otra de las embocaduras contrapuestas; ya que estos triángulos constituyen un obstáculo material que obliga al movimiento ecuestre y rodado á seguir la direccion que le corresponde, y constituyendo un lugar seguro, para los peatones,

pueden estos desde allí burlar facilmente el riesgo proveniente del paso brusco é imprevisto de un caruaje ó caballeria. Es decir, que son en todo el rigor de la palabra y de su significacion, la continuacion de la acera y prestan por lo mismo todos los servicios á que esta se halla destinada.

Con el fin de hacer menos arriesgadas las comunicaciones entre las aceras generales y las aisladas, se establecen entre unas y otras pasajes practicables á los peatones sin perjudicar en lo mas mínimo el tránsito de los carruajes, y á esos pasajes se les pueden dar diversas disposiciones segun sea la forma y distribucion que en cada encrucijada quiera darse á los burladeros, conforme se indica por medio de líneas puntuadas en las figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

En esta última al paso que se da una idea de las diversas direcciones que toma el movimiento al desembocar desde cada calle á la encrucijada, se espresan los nombres técnicos que deben darse á cada una de las partes en que la encrucijada se considera dividida.

Al llegar á esta el movimiento, se trifurca puesto que una parte sigue de frente, otra se articula hácia la derecha y otra hácia la izquierda. El cuadrilátero sobre que esta trifurcacion se verifica, debe designarse con la palabra de origen latino *trivio*. El cuadrilátero del centro donde se realiza el cruzamiento de los movimientos directos, es el verdadero *cruccero*. La zona de comunicacion entre las aceras de las calles y sus respectivas de la plazoleta que forman los burladeros, habrán de denominarse *pasaje*, y el conjunto de todo esto ó la plazoleta que lo comprende, reconociendo por límites los paramentos de los chaflanes de las manzanas adyacentes constituye la *encrucijada*.

No se crea que se exija siempre que haya cuatro burladeros, y que la viabilidad siga en todos los casos las direcciones marcadas en la figura 25 y anteriores. Al hacer sobre el particular estudios de aplicacion, podrá trazarse á los movimientos las diversas direcciones que se crean mas convenientes segun las circuns-

tancias y especialmente segun sea el movimiento que predomine, y al mismo tiempo teniendo presente la necesidad de que en la encrucijada haya uno ó mas puntos donde el transeunte pedestre se encuentre al abrigo de todo riesgo, podrán construirse los burladeros donde y en la forma que parezca mas oportuna. Esto se ha querido indicar en las figs. 26, 27 y 28, en las cuales se ve que todos los movimientos afectan la direccion articulada, quedando los puntos de seguridad ó burladeros en el centro. Por esta razon lo que en la figura 25 se llama *trivio* por que segun las direcciones del movimiento son tres las vias que este toma, en la figura 28 se llama *bivio*, porque al desembocar el movimiento en la encrucijada encuentra delante de si solo dos vias.

Es evidente que las casas de una y otra acera no deben permanecer aisladas. Las relaciones de vecindad tan poderosas siempre y mas especialmente en nuestros paises meridionales esencialmente expansivos, exigen que se establezcan entre los habitantes de uno y otro lado de la calle comunicaciones fáciles y expeditas, y en cuanto quepa seguras, al través de la carretera. Para ser fáciles y expeditos deberán estos pasajes ser asfaltados ó tener otros suelos que no ofrezcan el menor tropiezo sin perjudicar tampoco el tránsito de carruajes. Para ser seguros deberán tener en mitad de la carretera un burladero ó sitio de refugio vedado á los carruajes figuras 29 y 31.

Estos pasajes, atendida la especialidad de su objeto, como via vecinal, deberan repetirse en el centro de cada tramo de la calle, comprendido entre dos encrucijadas contiguas.

La zona que forma la carretera de una calle de la propia suerte que las aceras antes que al servicio de la generalidad de los transeuntes, lo está al de los vecinos de una y otra manzana, puesto que la calle antes que carretera general ha debido ser camino vecinal. De ahí es que los dueños de los edificios tienen un derecho inconcuso á abrir un pasaje para carruaje desde la carretera al portal de su casa al través de la acera. Lo único que deberá exigirse á los que quieran hacer uso de ese derecho, es que los

pasajes que al efecto construyan, tengan un pavimento que sin dejar de ser adecuado al paso de las caballerías, no ofrezca el menor inconveniente ni riesgo á los transeuntes.

II.

Modo de satisfacer todas las demas necesidades relativas á la via pública.

Creemos dejar cumplidamente explicado de qué manera con el establecimiento de los chaflanes en la forma y estension que los cálculos y la observacion nos han aconsejado proponerlos, quedan satisfechas en las encrucijadas todas las necesidades y exigencias de la viabilidad pedestre, ya suelta, ya cargada, asi como de la rodada y ecuestre. Falta ahora ocuparnos de las demas necesidades que segun va expresado en el párrafo de la primera parte de estos apuntes se experimentan en la calle, por razon de ella y con relacion á la misma.

De estas necesidades unas se refieren á la viabilidad que puede llamarse vecinal, cuales son las de comunicar con la via pública y con las casas colaterales y de en frente, las dejamos cumplidamente satisfechas por los medios espuestos en el párrafo anterior.

Por lo que hace á importar ó esportar aguas, gas, materiales de construccion, escombros, etc. de la propia suerte que en lo referente á ejercer sobre la via urbana las servidumbres de vistas, luz, ventilacion etc., todas estas necesidades quedan asi mismo satisfechas por medio de la anchura que á la calle y á las encrucijadas se han prefijado puesto que esa anchura permite á la calle la prestacion holgada de todos estos servicios, siendo digna de notarse la especie de correlacion que al profundizar en estos estudios se encuentra entre las exigencias de la circulacion y las relativas á todos estos servicios.

Por lo que mira á la necesidad que experimenta una grandisima parte del vecindario, de poder hacer diariamente los acopios indispensables al consumo doméstico en materias de comer, beber, arder, y otros de uso cons-

lante y hasta á veces urgente, si no pueden ser satisfechas cómodamente y sin perjuicio del tránsito público en plena calle; por lo menos y gracias á la amplitud que con el establecimiento de los chaflanes tienen las encrucijadas, en estas se encuentra sitio holgado y apropiado para darlas satisfaccion sin perjuicio de nadie. Esas superficies que en cada encrucijada quedan vacias y al parecer sin objeto, despues de dejar plenamente atendidas las exigencias de la circulacion, ofrecen á los vendedores callejeros de comestibles y otros articulos de uso comun y frecuente, puestos apropiados para ejercer su utilisima industria, sin necesidad de obstruir el paso de peatones ni de carruajes, ni de esponerse á ser atropellados, ni de cansarse para llamar la atencion de las familias que acostumbran á acudir á ellos para hacer sus provisiones diarias.

Lo mismo exactamente puede decirse respecto de los faquines ó mozos de cordel que no sin propiedad en algunas poblaciones se llaman de esquina, donde molestan siempre á los transeuntes y á los cuales se hace mas indispensable cada día señalar puestos fijos donde permanecer sin causar incomodidades ni ser ocasion de disputas. Pues bien, estos sitios ó estaciones podran establecerse en las encrucijadas, gracias á la mayor superficie que el corte de los chaflanes concede.

Por igual razon y con el mismo objeto los coches de plaza y carros de mudanza podran estacionarse en plena calle, puesto que al fijar la amplitud de esta, se ha tenido en cuenta la permanencia de un carruaje en la zona inmediata á la acera.

Vienen despues una porcion de pequeñas industrias que van á buscar su prosperidad en las calles y encrucijadas llamando la atencion del vecindario y de los transeuntes. En todas las grandes capitales pululan esos que se llaman espectáculos al aire libre, panoramas, monos y perros sabios, prestidigitadores, etc., etc., espectáculos que aparte de ser una industria tan legitima como cualquiera otra para los que la ejercen, constituyen una especie de teatro gratuito ó poco menos que gratuito para

una porcion de gentes que por su posicion y falta de recursos no pueden asistir á los verdaderos teatros cuya entrada es respectivamente cara. Estas industrias pues son respetables; seria una iniquidad proscribirlas; y como su único inconveniente consiste en interceptar el tránsito público; lo que puede y debe hacerse es relegarlas á sitios donde semejante inconveniente desaparezca. Por esto, para conciliar, en cuanto quepa, todos los intereses grandes y pequeños que se cruzan y encuentran amalgamados en la *urbanizacion*, se destinan á tales espectáculos las encrucijadas de las grandes vias donde aparte de la holgura que el tráfico directo y articulado requiere por medio de los chaflanes, quedan espacios vacios suficientes para este objeto.

Por lo que hace á otras industrias ambulantes, que con ser útiles á los que las ejercen llegan á ser de primera necesidad para el vecindario, nadie será capaz de sostener la conveniencia de suprimirlas, sino que mas bien todos y principalmente los padres de familia comprenderán la necesidad de conservarlas. En este supuesto la manera de que puedan ejercerse en provecho del vecindario y sin molestia de los transeuntes, es dejando la administracion en cada encrucijada puestos apropiados donde por medio de una pequeña retribucion puedan fijarse, sin perjuicio de que en las horas de menos tránsito puedan acudir á las casas á suministrar las provisiones diarias.

La via pública en sí misma y por sí misma tiene ciertas necesidades, á cuya satisfaccion debe atender con preferencia la administracion, siéndola indispensable para ello poder disponer de algun espacio en la misma via. Prescindiremos aquí de lo muy conveniente que es que la via urbana quede de tal manera dispuesta, que pueda recibir sin obstáculo un ferro-carril de sangre, atendido que esta clase de viabilidad habrá de establecerse mas ó menos pronto en el interior de las grandes poblaciones como auxiliar y complemento de las grandes líneas férreas; porque obrando con la debida prevision se dá ya á las nuevas calles y encrucijadas la anchura á este objeto conducente. Por razon

análoga prescindiremos también de los sumideros donde han de escurrirse las aguas pluviales, porque no se ha olvidado en las nuevas calles y encrucijadas ese auxiliar poderoso é indispensable de conservacion. En idéntico caso se encuentran las bocas de riego, empero respecto de ellas debe manifestarse que no pudiendo siempre y en todos los casos disponer de aguas que tengan la presión natural para poder verificar cómodamente el riego, ó mejor, rociado de las calles, mientras no se aplique un medio artificial poderoso á aumentar dicha presión, se hace indispensable apelar á los llamados carros de riego para verificar el rociado de las calles. Y si bien apesar de los chaffanes, no se encuentra medio para que los carros puedan estacionarse en cada encrucijada como habria sido lo conveniente, por lo menos la administracion municipal tendrá en dichas encrucijadas un sitio apropiado para que en él se establezcan los dependientes encargados de vigilar este servicio y como punto de reunion de los operarios que lo han de llevar á cabo.

La conservacion y entretenimiento de las vías urbanas requiere tres cosas igualmente esenciales, tales son el acopio de materiales depósito de polvo ó barro y casillas, no sea mas que de abrigo y refugio para el personal de peones camineros encargados de este servicio. Pues bien, para lo primero y lo segundo queda en la acera destinada á los peones cargados, entre su borde y la fila de arboles, el espacio suficiente, y las casillas de abrigo y guarda de útiles y herramientas, podran levantarse por la administracion de una forma elegante y ligera en los espacios vacios de cada encrucijada.

Lo mismo debe decirse con respecto al personal encargado del orden, seguridad y vigilancia así de día como de noche, del alumbrado público, limpieza diurna y nocturna, arbolado, casas de socorro y postes buzones; y lo mismo también en cuanto á los vigilantes de los postes é hilos telegráficos, debiendo añadir respecto de la telegrafia que hasta las pequeñas estaciones, cuando se establezca el servicio interior

de las ciudades como á no dudarlo se establecerá, hasta estas estaciones cabrán holgadamente en las encrucijadas.

En el centro de estas cualquiera que sea la disposicion que se dé á su superficie podran levantarse los relojes eléctricos, ese medio tan sencillo como económico é importante para que el vecindario y los transeuntes puedan medir el tiempo y adaptar á él sus tareas y atenciones.

RESÚMEN.

Creemos dejar cumplidamente demostrado que gracias á la extension que las justas exigencias de la viabilidad han obligado á dar á los chaffanes en las encrucijadas, no solo quedan satisfechas estas exigencias, sino que además ofrecen á la administracion municipal un medio seguro y cómodo de poder proporcionar á todas las industrias callejeras, que no por su humildad son menos respetables, atendidas las grandísimas utilidades que á las familias y á su economia prestan, puestos apropiados en que puedan ejercerse sin perjuicio ni molestia de nadie.

Y es muy de notar que la administracion municipal, al conceder estos puestos, por cuyo uso deberá recibir la competente retribucion como compensacion digna de los sacrificios que las vastas atenciones públicas han de imponer al presupuesto municipal, es de notar, decimos, que al conceder estos puestos no quedan perjudicados ni desatendidos los servicios públicos que, como acabamos de ver, encuentran también en las mismas encrucijadas el sitio suficiente para ser debidamente atendidos.

Una objeccion se hará con visos de fundamento. ¿Cómo es posible, se dirá, que con solo el auxilio de esos espacios relativamente pequeños que en cada encrucijada deja libre la viabilidad pedestre y rodada pueda atenderse debidamente ese cúmulo de necesidades, tan numerosas como variadas, ora por su origen, ora por su objeto, que se experimentan en las calles de una gran ciudad? Esta objeccion sin embargo lo único que podria probar seria que se ha sido parco en demasia al fijar la estension

de los chaflanes, puesto que en la hipótesis de la objecion quedaria en cada encrucijada una superficie menguada, insuficiente para responder á todos los servicios que de derecho y de justicia pueden y deben imponerse. No obstante, despues de haberlo meditado hay que convencerse de que el argumento era mas especioso que sólido. Si todos los servicios debiesen ser atendidos y satisfechas todas las necesidades simultáneamente, entonces el argumento estaria en su lugar, y seria necesario dar á las encrucijadas toda la estension que fuese indispensable para el indicado objeto, sin consideracion de ningun género, porque ninguna debe tenerse cuando se trata de satisfacer las necesidades públicas. Mas no es así. Las necesidades públicas no se acumulan todas en un mismo sitio ni á una misma hora, sino que se estienden por toda la poblacion y se presentan á horas diferentes; tampoco deben pues acumularse los medios de satisfacerlas, sino que por el contrario deberán irse distribuyendo entre varias encrucijadas, de suerte, no obstante, que esté al alcance de los vecinos y transeuntes sin verse en la precision de recorrer grandes distancias. En este particular no cabe prefiar reglas, y como este importantísimo ramo del servicio público ha de estar al cuidado de la administracion municipal, esta en su reconocida prudencia y con el conocimiento que debe suponersele de las necesidades locales, sabrá distribuir convenientemente entre varias encrucijadas los medios de atenderlas sin molestia del vecindario.

De suerte que gracias á esta solucion quedan en perfecta armonia todas las necesidades é intereses públicos y privados, los del vecindario estante y los del transeunte, y tanto los del movimiento pedestre como los del ecuestre y rodado.

ILDEFONSO CERDÁ.

NOTA SOBRE LA ELEVACION DE LA BARRA EXTERIOR EN LAS CURVAS

PARA DESTRUIR LA ACCION DE LA FUERZA

centrífuga

PRODUCIDA POR LA VELOCIDAD DE LOS TRENES.

«Todo cuerpo persevera en estado de reposo ó de movimiento uniforme en la línea recta en que se encuentra, á menos que una causa estraña operando sobre él le obligue á cambiar de estado.» (NEWTON, 1.ª ley del movimiento.)

Todo cuerpo no puede por sí cambiar su estado de movimiento mientras una causa estraña no le desvie del que tiene y en el cual tiende á permanecer. Así puede esplicarse que el movimiento de un cuerpo se acelera ó retarda por influencias independientes de él. La ley fundamental que Newton manifiesta, dá á conocer que si la causa que puede producir la variacion desaparece, el movimiento pasa á ser uniforme; y si en el movimiento curvilíneo el motivo que hizo cambiar la direccion del cuerpo se destruye, este continuará su camino segun el último elemento curvilíneo, y por consiguiente sobre la línea tangente.

El esfuerzo que varia el estado de un cuerpo, ya para darle accion, ya para dejarlo en reposo, es lo que llamamos fuerza, y de las distintas que se consideran concretaremos el análisis á las que conocemos como *fuerzas centrales* influyentes y producidas por la velocidad de los trenes en los caminos de hierro, al pasar sobre las partes curvas.

Cuando un cuerpo gira libremente al rededor de un eje se halla sometido á dos fuerzas centrales, una llamada *centrípeta* y la otra *centrífuga*, ambas iguales y directamente opuestas.

Llamamos fuerza centrípeta la que ejerce su accion para atraer el cuerpo hácia el eje, igual y directamente opuesta á la centrífuga, que tiende por el contrario á separarle del centro donde gira (1).

(1) Teoría conocida y descrita por el célebre matemático Cristiano Huyghens, de nacion holandés, en su obra llamada *Horologium oscillatorium* pág. 1673.