

Escaneado por Biblioteca Judicial "Fernando Coto Albán"



CAPITULO II

ESPACIO ATMOSFERICO E INTERPLANETARIO

DR. RUBEN R. GARCIA-SARMIENTO DE BASUALDO

SUMARIO

	Pág.
1. El Espacio en un sentido general y amplio. En abstracto y en concreto	108
2. "Espacio aéreo" y "aire". Opinión de la doctrina.	108
3. Dificultad de definir la "atmósfera terrestre". ¿El "espacio aéreo" y el "espacio atmosférico", son equivalentes?.	113
4. Teorías de Strughold y Karl Schütte sobre las "equivalencias cósmicas"	115

CAPITULO II

ESPACIO ATMOSFERICO E INTERPLANETARIO

1. El espacio es —en un sentido general y amplio— el "Continente de todos los objetos sensibles que coexisten". En otras palabras: "EL ESPACIO" es el lugar universal de los cuerpos en el Universo; la relación de las dimensiones de éste con todo lo que ellas contienen. Distínguese el ESPACIO *real* y el *imaginario*: ESPACIO *real* es la extensión tridimensional, limitada por la superficie exterior de un cuerpo; en otro sentido más general, es la capacidad de contener cuerpos, y entonces el ESPACIO *real* puede ser vacío, o pura capacidad, y lleno, o sea las dimensiones limitadas por las superficies corporales. El ESPACIO *imaginario* es la extensión misma prolongada indefinidamente en todas direcciones. Hay además el ESPACIO *ideal matemático*, que prescinde de la extensión concreta de los cuerpos y sólo tiene en cuenta las relaciones puramente cuantitativas de la extensión: el punto sin dimensiones, la línea con una sola dimensión, la superficie con dos, el cuerpo matemático, etc., todo ello abstracciones que sólo tienen realidad en la mente del matemático. La teoría de la *Relatividad* —se agrega— ha cambiado radicalmente las antiguas concepciones científicas de la noción de ESPACIO al relacionarla íntimamente con la del tiempo. "ESPACIO y tiempo, en sí mismos, descienden a la categoría de meras sombras, y sólo la unión de ambos conceptos les garantiza una existencia independiente" (Minkowski). Mucho se ha dicho sobre la significación y el origen de estas dos nociones, las cuales para unos tienen valor objetivo y para otros puramente subjetivo.³⁰

¿Cuál es, decimos nosotros, el ESPACIO de las Ciencias Jurídicas?

Es indudable que el ESPACIO (*in abstracto*) no puede interesar a los cultores del Derecho, porque éste es, ante todo, ciencia práctica.

Para que el ESPACIO caiga dentro de la esfera de las Ciencias Jurídicas debe ser objetivado. *Este proceso de objetivación* del ESPACIO, se realiza mediante la delimitación del mismo mediante su adjetivación. Cuando decimos "adjetivar" al ESPACIO, queremos significar el hecho de que según

sea el punto de referencia que se adopte, tal habrá de ser la concreción resultante: la objetivación de la idea abstracta de eso que llamamos "ESPACIO" y que no podemos aprehender a menos que lo objetivemos.

El ESPACIO (*in abstracto*) no es continente ni contenido. Simplemente *es*. Pero esa "existencia" del mismo es imposible de concebir para la mente humana. Es un *ser* y un *no ser* al mismo tiempo. Ese es el ESPACIO de la Filosofía. El "ESPACIO" del jurista es el ESPACIO adjetivado, referido a *algo*, concreto, materializado. El ESPACIO referido a *algo* es siempre ESPACIO (continente) en función de su contenido. Este "contenido" es imprescindible en el proceso de objetivación de la idea abstracta. No interesa cual sea el "contenido" pero para poder adjetivar al ESPACIO es necesario referirlo a *algo*: llámese éste "superficie terrestre", "aire", "atmósfera", "gravitación terrestre", "planeta", "estrella", etc.

2. Expresa el profesor Luis Tapia Salinas, que "No cabe confundir el aire con el espacio aéreo. El primero, elemento etéreo sin límites ni medidas, con una constante movilidad o fluidez, es totalmente inapropiable y pertenece a aquel género de cosas que los romanos denominaron *res communis omnium*, que todas las personas podrían libremente usar y poseer. El segundo —agrega— por el contrario, perfectamente definible, capaz de ser limitado, fijo y constante, es susceptible de apropiación, pudiendo por tanto ser sujeto de propiedad y soberanía".³¹

A pesar de que es exacto lo que afirma este autor en la primera parte de su exposición ("No cabe confundir el aire con el espacio aéreo"), también es verdad el hecho de que la noción de este mismo "espacio aéreo" *está* íntimamente vinculada al elemento "aire". Porque "espacio aéreo" y "aire" están en una relación constante de continente a contenido. El *espacio* sin referencia al elemento gaseoso, deja de ser "espacio *aéreo*" para convertirse, en el mejor de los casos, en "el espacio

(30) Consúltese: Diccionario Enciclopédico Salvat. Barcelona, 1955. Tomo VI, (EQU - FZ) pág. 131.

(31) Tapia Salinas, Luis, "Manual de Derecho Aeronáutico", Barcelona, 1944, pág. 41.

de arriba de la superficie terrestre", como lo denomina Ambrosini.³²

El "aire" fija un límite a la noción de espacio, por lo que éste —el "espacio aéreo"— *se extenderá hasta donde se extienda el elemento gaseoso*. En consecuencia, si el "aire", como dice Tapia Salinas, es un elemento "sin límites ni medidas", también el "espacio aéreo" no tendrá límites ni medidas; porque deberá seguir necesariamente la condición de aquel para que conserve su verdadero sentido la expresión aludida. Este es un criterio puramente físico de apreciar el problema.

También es oportuno poner de manifiesto que la expresión "espacio aéreo" no tiene el mismo alcance cuando se la considera desde el punto de vista del derecho privado (propiedad) que cuando se la contempla a la luz del derecho público (soberanía).

El derecho de *propiedad* sobre el espacio aéreo no puede extenderse sino a una limitadísima altura: aquella en la cual es posible ocuparlo con construcciones o plantaciones. En cualquier caso, sus límites estarán dados por la obra más elevada que pueda realizar el hombre.³³ Reconocer un derecho de propiedad sobre el espacio aéreo más allá de esa altura, sería una incongruencia por su divorcio con la realidad. El derecho de propiedad involucra una ocupación estable, podríamos llamarla "estática".

Por el contrario, el derecho de *soberanía* de los Estados sobre ese mismo espacio *aéreo*, alcanza al menos hasta la región en la cual pueda tener efecto el hecho técnico de la *navegación aérea* (es decir, aquella que utiliza el elemento gaseoso para la sustentación y traslación de las aeronaves). El espacio aéreo *en función de la aeronavegación* es, en todo caso, muchísimo más extenso que el espacio aéreo en el cual se "construye y se planta", según la frase del profesor Maurice Le Goff.³⁴ La

utilización del espacio aéreo por las aeronaves no es, como en el supuesto anterior, "estática"; sino, muy por el contrario, absolutamente inestable, esencialmente "dinámica" por tratarse de una "utilización instantánea de paso" —como la denomina Rafael Gav de Montellá—,³⁵ de circulación o de tránsito.

El propietario no utiliza el "aire" como elemento sino el "*espacio aéreo*", en el ejercicio de su derecho de propiedad. En el supuesto de la "navegación aérea", las aeronaves utilizan el *espacio aéreo* y el *aire* para la realización de sus fines. En otras palabras: no puede haber "navegación aérea" sin "aire".

En conclusión: es acertada la distinción entre el espacio y el aire. Porque el *espacio* es lo fundamental para el vuelo humano. El "aire" puede existir o no. En el primer caso, cuando se lo utiliza para ese mismo "vuelo humano" puede hablarse con propiedad de una "navegación aérea". En el segundo supuesto (cuando las máquinas volantes prescinden del elemento gaseoso para la realización de sus fines o cuando no haya aire que puede ser utilizado para cumplir objetivos de vuelo) no podría hablarse de "navegación aérea", de "aeronave" (o "nave aérea"), ni de "espacio aéreo". Tal, por ejemplo en el caso de nuestro satélite natural, la Luna, que carece de atmósfera y por consiguiente de "aire".

Esta cuestión ha cobrado interés con motivo de la aparición de la "astronáutica", la que ha venido a trastornar el panorama integral de la "aeronáutica" y a plantear problemas de sumo interés teórico y práctico. Hasta ahora los juristas no se habían preocupado en fijar el alcance de esta expresión; la cual, por consiguiente, *no tiene fijeza* ni en la legislación ni en la doctrina.

El mismo Tapia Salinas aclara textualmente: "El espacio considerado no en su totalidad, ya que

(32) Ambrosini, op. cit., pág. 48.

(33) Le Goff, Marcel, "Traité théorique et pratique de Droit Aérien" No. 42, Paris, 1934, pág. 26; Lemoine, Maurice, op. cit., No. 72, págs. 114 a 115.

(34) Idem.

(35) Dice Rafael Gay de Montellá, "Principios de Derecho Aeronáutico", Buenos Aires, 1950, pág. 65: "Una vez admitido el principio de que la propiedad en el espacio sólo nace a través de una ocupación definitiva por medio de construcciones edilicias, o de instalaciones metálicas industriales o plantaciones, el derecho de vuelo inofensivo por encima de tales industriales o plantaciones, aparece perfectamente compatible con el respeto de los derechos del propietario de la superficie. Se trata simplemente de una *utilización de paso* y no de ocupación alguna. Pero así como en las servidumbres terrestres la de paso ocupa espacio y se fija mediante signos indelebiles para que sea reconocida en todo momento, el paso de la aeronave por el espacio que gravita sobre una superficie no edificada, o por encima de edificaciones o plantaciones no exige ocupación ni fijación de elementos permanentes. Podríamos llamarla *utilización instantánea de paso*. Además, este paso es absolutamente variable, porque se somete a las circunstancias de utilización del espacio aéreo por parte del propietario de la superficie, quien en un momento dado puede construir a mayor altura, modificándose así la altitud de paso de las aeronaves por encima de sus construcciones".

esta extensión no interesa a nuestra disciplina, sino únicamente en la densidad y profundidad en que es posible la vida humana, es el medio físico en que se desenvuelve la aeronave".³⁶

Tampoco es acertado lo que afirma este autor, puesto que *no es* el "espacio aéreo" en función de la posibilidad de la vida humana el que interesa a nuestra disciplina (el "Derecho Aeronáutico") sino aquel que se determina en función de la navegación aérea.

Esta crítica es oportuna, asimismo, en el supuesto de la definición dada a publicidad por el profesor Maurice Le Goff en su *"Traité Théorique et Pratique de Droit Aérien"*³⁷ y reiterada en su moderno *"Manuel de Droit Aérien"*.³⁸ Es conveniente resaltar la circunstancia que la definición de Le Goff es anterior a la obra de Luis Tapia Salinas, por lo que debe concluirse que los autores posteriores al notable tratadista francés quienes comparten este criterio siguieron al maestro en su concepción acerca del "espacio aéreo".

Dice Le Goff que este último es *"la portion de l'atmosphère comprise entre le sol et une hauteur à déterminer ou la vie est possible pour les hommes"*.

Acerca de la definición transcrita, Pasini Costadoat afirma lo siguiente:

Es decir que, conforme a esta definición, que adolece, además del defecto de hablar de suelo y no de superficie, con lo cual deja fuera de la definición el espacio sobrestante al territorio acuático, el "espacio aéreo" sería el volumen (zona) determinado por el contenido (aire) en la densidad necesaria a la vida humana".³⁹

Agregaremos por nuestra parte, que la observación del autor argentino es justa en cuanto al hecho de que debe hablarse con propiedad de superficie y no de suelo, para involucrar el "espacio sobrestante al territorio acuático". Sin embargo, en lo que respecta a la segunda parte de la misma, debemos dejar sentado que consideramos que el profesor Le Goff no estaba errado al consignar la expresión *"la portion de l'atmosphère comprise entre le sol (superficie terrestre) et une hauteur a*

déterminer. . .", por cuanto debe entenderse por esta expresión, que el "espacio aéreo" es —al menos— una porción del *espacio* atmosférico (en un sentido físico) lo que es totalmente exacto. En lo que respecta a la última parte de la definición —volvemos a repetirlo— no la consideramos acertada; por cuanto toma como punto de mira el hecho de "la posibilidad de vida para los hombres", cuando lo esencial para nuestra disciplina es el hecho técnico de la *traslación* o *desplazamiento* de las aeronaves (aunque para ello vaya involucrada necesariamente la condición de la "posibilidad de vida humana").

El profesor Federico N. Videla Escalada, después de adoptar la definición del tratadista francés, hace la aclaración que "esa posibilidad ("donde la vida es posible para los hombres") debe ser considerada, tanto cuanto ella existe naturalmente como cuando ella es debida a los adelantos técnicos y científicos, que han extendido y extienden, cada vez más, el radio de desarrollo de la existencia humana".⁴⁰

Si se aceptara este criterio, habría que concluir, entonces, que el "espacio aéreo" se extendería hasta el límite de la "posibilidad de vida humana" según el progreso técnico-científico en un momento histórico. Por consiguiente, el día en que los hombres logren efectivamente surcar los espacios interplanetarios en las "astronaves" del porvenir, podrá afirmarse con propiedad que tales aparatos (que permitirían la "vida humana" a distancias cósmicas) estarían evolucionando en el "espacio aéreo"; lo cual significaría, sin duda alguna, un atentado contra la lógica. Opinión que no es compartida por Pasini Costadoat, para quien "esta pretensión lógica de Videla Escalada", por otra parte, "no se ajusta a la realidad de la definición de Le Goff".⁴¹

Cabe hacer aquí la misma observación que en el caso de la definición restringida del profesor Le Goff. El "espacio aéreo" utilizable para la aeronavegación no tiene la misma extensión que el espacio aéreo en el cual *es posible la vida humana*. La navegación aérea será tal *mientras haya suficiente*

(36) Tapia Salinas, *ídem*.

(37) Paris, 1a. ed. Dalloz, 1934, pág. 5.

(38) Paris, 1954, pág. 5.

(39) Pasini Costadoat, *op. cit.*, pág. 27.

(40) Videla Escalada, *op. cit.*, pág. 66.

(41) Pasini Costadoat, *op. cit.*, pág. 27.

aire como para permitir la sustentación de las aeronaves, aunque dicha navegación se realice mediante recursos artificiales que permitan al hombre sobrevivir a tales alturas. *La extensión del espacio aéreo estará dada por el hecho técnico de la navegación aérea y no por la condición de la posibilidad de vida humana.*

El autor argentino Juan A. Lena Paz, expresa en su *"Compendio de Derecho Aeronáutico"* (2a. Edición): "La utilización del espacio aéreo como elemento de sustentación y desplazamiento de aeronaves. . .".⁴²

El "espacio aéreo" no es ningún "elemento de sustentación y desplazamiento de aeronaves" como asegura este autor. El *elemento* utilizado por la aeronavegación no es otro que el "aire", que está contenido en el "espacio aéreo". La navegación *aérea* se verifica en y a través del espacio aéreo, pero es indudable que el aire —y solo el aire— puede servir como "elemento de sustentación y desplazamiento de las aeronaves".

El Dr. Lena Paz dice en otra parte de su libro: "La posibilidad de que en un futuro quizá no lejano se construyan máquinas capaces de circular más allá de la capa atmosférica, y aún de sustraerse a la ley de la gravedad, tampoco bastaría para condenar el uso de los términos "derecho aeronáutico" o de la "navegación aérea", dado que si esta posibilidad se realizare, no estaríamos ya en el campo de la aviación sino en la esfera de la astronáutica, que está planteando —por lo menos en la teoría—, cuestiones jurídicas novedosas, a tal punto que algunos autores comienzan a ocuparse de los elementos creadores de un derecho astronáutico distinto por completo del derecho aeronáutico (por ej. KROELL, J.: *Eléments createurs d'un droit astronautique*, en *Revue General de l'Air*, 1953, págs. 222/245 y antecedentes allí citados). En consecuencia, en tanto la circulación se cumpla mediante aparatos que utilicen la reacción del aire como elemento de propulsión y sustentación, la expresión "derecho aeronáutico" no parece objetable".⁴³

Sin entrar a considerar en esta parte de nues-

tro trabajo el problema de la terminología,⁴⁴ diremos solamente que para Lena Paz los límites del "espacio aéreo" están dados por el elemento "aire"; ya que se concreta, únicamente, a los "aparatos que utilicen la reacción del aire como elemento de propulsión y sustentación".

El profesor Pasini Costadoat afirma lo siguiente: "Al titular la presente tesis *El espacio aéreo* (dominium coeli), no me refiero al contenido (aer) aire —*res communis*— ni al continente (espacio) hasta el límite del contenido (aire) sino al *coelum* de los romanos, con la limitación expresada anteriormente, es decir, conforme con la misma salvedad a la definición que los doctores Lucio Moreno Quintana y Carlos Bollini Shaw dan en su texto de Derecho Internacional Público (pág. 220) cuando dicen que "el dominio aéreo comprende el *espacio* que se extiende en líneas perpendiculares sobre el territorio terrestre y acuático del Estado subyacente".⁴⁵

Es oportuno hacer notar aquí que este jurisculto en ningún momento de su exposición se refiere al "espacio aéreo" sino "al espacio de arriba de la superficie terrestre" —ya que comparte en un todo la posición del maestro Ambrosini— y cuando fija un límite al derecho de soberanía de los Estados en el plano vertical no lo hace sobre la base de un "espacio aéreo" sino que lo refiere a un "espacio gravitatorio" o "gravitacional".

Para confirmar lo expuesto, sólo cabe reproducir las expresiones que siguen: "El territorio aéreo, en consecuencia, no puede estar dado ni por la pretensión del hombre ni por el contenido "gas" que en su enrarecimiento llega al infinito, ni tampoco por la medida de una capa de vapor más denso fijada por la refracción de la luz, sino por un nexo que por lo abstracto no deja de ser menos real, y este nexo que une o vincula el espacio con la Tierra es la ley gravitatoria que atrae a su seno o arrastra en su traslación cualquier elemento que se enseñoree sobre ella. Traspasada su órbita, ese espacio no pertenece al planeta, y por consiguiente no puede constituir el territorio aéreo".⁴⁶

(42) Lena Paz, Juan, *"Compendio de Derecho Aeronáutico"* (2a. edición), Buenos Aires, 1959, pág. 47.

(43) Lena Paz, op. cit., pág. 11.

(44) Para este mismo autor los términos "derecho aeronáutico" y "derecho de la aviación" son equivalentes; con lo que la denominación propuesta por el profesor Antonio Ambrosini pierde su significación particular universalista (véase la pág. 9 de su obra citada).

(45) Pasini Costadoat, op. cit., págs. 23 a 24.

(46) Pasini Costadoat, op. cit., pág. 131.

Dicho lo que antecede no se explica el porqué de la persistencia en seguir hablando de un "territorio aéreo" —el cual lleva siempre implícita una referencia al espacio aéreo y por consiguiente al elemento "aire"— cuando este último es erradicado definitivamente y sustituido como límite por la "ley gravitatoria terrestre".

En cuanto a la definición de "dominio aéreo" de los doctores Moreno Quintana y Bollini Shaw —que Pasini Costadoat cita como punto de apoyo para aclarar su posición frente al problema— tampoco la consideramos útil para resolver el planteamiento de lo que debe considerarse por "espacio aéreo" dentro del campo específico del Derecho Aeronáutico. Si estos autores intentan definir un dominio aéreo, no pueden hacer abstracción del elemento "aire". Porque "dominio aéreo" significa "dominio en el *espacio aéreo*" y el "espacio aéreo" debe estar circunscrito (para no convertirse en un contrasentido) al espacio (continente) y al aire (Contenido).

Por otra parte esta definición elude el problema, ya que expresa textualmente que "el dominio *aéreo* comprende el espacio. . ." sin especificar si se trata del "espacio aéreo" (lo que sería acertado suponer por la calificación del dominio como "aéreo") o del "espacio de arriba de la superficie terrestre" del profesor Ambrosini, en cuyo caso no correspondería hablar de un dominio aéreo.

Para terminar, citaremos la opinión del distinguido jurista Oscar Schacter para quien el criterio más razonable para determinar los límites del "espacio aéreo" estará dado sobre la base de los elementos atmosféricos necesarios para "sostener" una aeronave: un límite expreso en estos términos estaría de acuerdo con la formulación y los fines de las convenciones relativas a la aviación, que hasta ahora han definido los límites superiores de la soberanía nacional de los Estados.

Sus ideas se concretan en un artículo aparecido recientemente en "Corriere dello Spazio", de esta manera: "Non sembra ci sia alcun impellente motivo, né per la legge, né per l'uso di portare tanto lontano la sovranità nazionale. E' sufficiente limitare il confine estremo del territorio di uno stato, come si fa al presente secondo la legge inter-

nazionale, alla regione nota come spazio aereo, e non altre".⁴⁷

Para nosotros, el "espacio aéreo" debe ser delimitado *en función* de la actividad "aeronáutica", es decir de aquella que utiliza aparatos que caben dentro del concepto general de lo que se entiende por "aeronave" (aquellos que precisan del aire como elemento de sustentación o traslación). Por ello, es necesario definir también, el concepto de "aeronave" ya que el *ambiente* y *el medio* están en una mutua relación de dependencia.

También debemos aclarar la circunstancia de que dos son los problemas vinculados a la noción de "espacio aéreo": el de la técnica (límites de la aeronáutica) y el del Derecho (extensión de la soberanía).

El primero y el segundo están íntimamente ligados en virtud de la circunstancia de que la legislación vigente en materia aeronáutica (la Convención de Chicago de 1944) y sus antecedentes París (1919); Madrid (1926) y La Habana (1928) extienden la soberanía de los Estados sobre el "espacio aéreo".

El profesor Ambrosini, en su Prefacio a la obra de Carlos Alberto Pasini Costadoat, asegura que "En tal sentido, donde no se quiera atenerse a la letra de las actuales convenciones (París, Chicago) que proclaman la soberanía sobre el espacio aéreo o atmosférico, y no más allá; en tal sentido pensamos que el criterio de tomar la fuerza de gravedad terrestre como índice del límite de la soberanía es el más objetivo, racional y seguro".⁴⁸

De acuerdo con el texto de Chicago (que reitera los principios de la Convención de París en esta materia) la soberanía de los Estados se extiende, entonces, sobre el "espacio atmosférico" o "espacio aéreo"; lo que podría autorizar que se consideren sinónimas ambas expresiones. Esta es la opinión de Cooper.⁴⁹ Veremos luego si es acertada esta afirmación.

En síntesis: el "espacio aéreo" que interesa al Derecho aeronáutico *no es* equivalente al "espacio atmosférico" *en un sentido físico*. Se extiende solamente *hasta el límite de las posibilidades técnicas de la "navegación aérea"*.

(47) Schacter, Oscar, "Tra poco toghe e pandette voleranno (e litigheranno) in cielo" en la revista "Corriere dello Spazio", Anno II, No. 20, L. 150, Novembre 1960, pág. 39.

(48) Ambrosini, en el Prefacio de la obra de Carlos Alberto Pasini Costadoat. pág. 17.

(49) Cooper, John C., "High Altitude Flight and National Sovereignty", conferencia pronunciada en México, D.F. el 5 de enero de 1951.

El límite *técnico* de la "aeronáutica" coincide con el límite *jurídico* (aunque no nos ocupemos, por ahora, sino tangencialmente de este problema). En consecuencia, el "espacio aéreo" de la *Convención de Chicago no va más allá de los límites permisibles (máximos) de la "navegación aérea"*. Es indudable que el "espacio atmosférico" de la *Convención de París es equivalente al "Espacio aéreo" de la Convención de Chicago y ambos se definen sobre la base o en función de la actividad aeronáutica.*

No existe duda acerca del hecho de que la aviación "aérea" ("aeronáutica") llega hasta sus límites técnicos *posibles* (los 100 Km aproximadamente). Hasta allí cabe hablar de una "aeronáutica" y de una "aeronave". ¿Más allá de esa distancia, estamos ya en el "espacio interplanetario"?

Pasini Costadoat, que —como hemos visto— extiende el derecho de soberanía de los Estados hasta el "límite gravitatorio terrestre", dice lo siguiente: "No se nos escapa el formular nuestra teoría que una declaración de un punto ideal límite de la gravitación terrestre es ingenua, *pues tal límite sólo existe en tanto y en cuanto se equilibren dos fuerzas: la centrípeta y la centrífuga.* Es decir, que preciso es la existencia de otra fuerza que la equilibre, la cual no puede darla sino el hombre. Por ello, el punto límite de la soberanía estatal de nuestra teoría lo marcaría la *realización humana*, es decir, el *satélite artificial más cercano a la Tierra* que por su propio movimiento cinético libre acompañaría a la Tierra en su traslación arrastrado por la influencia de la gravitación "planetaria". Y reproduce palabras de Eugene Sänger:⁵⁰ "Por encima de la frontera de los cien kilómetros —dice este autor— la aeronáutica se convierte en "astronáutica", el vuelo se transforma en movimiento cinético libre análogo a la gravitación planetaria. . . ; el eventual ocupante de uno de esos aparatos no sentirá la atracción terrestre ya que en él se equilibran las fuerzas centrípetas y centrífugas".

"La trayectoria circular alrededor del centro de la Tierra a altitudes superiores a los cien kilómetros representa un particular interés en vista del establecimiento de *estaciones siderales* habitadas o no. Dicha trayectoria permitiría a un astromóvil

gravitar indefinidamente y *sin propulsión*, alrededor de la Tierra".

Finaliza Pasini Costadoat diciendo que tal realización marcaría, según su doctrina, "el límite del territorio aéreo del Estado".⁵¹

El Dr. Strughold jefe del Departamento de Medicina Espacial de la Escuela de Medicina Aeronáutica de la Fuerza Aérea Estadounidense, establece que, "el nivel de los 193 Km es la órbita más próxima posible para una estación espacial permanente".⁵²

Como puede notarse, este "límite gravitatorio terrestre" es sumamente *elástico* y podría extenderse bastante más aún de los 100 Km propiciados por el Dr. Sänger.

3. La determinación precisa de lo que se entiende por "atmósfera" es una de las cuestiones más difíciles con las que tropieza el jurista que se interna por los campos de la "ciencia del Espacio".

También aquí —como lo hicimos notar al hablar del "espacio aéreo"— no existe un criterio uniforme ni "físico" ni "jurídico" (espacio atmosférico).

Diremos, ante todo, que la "atmósfera" es la "Envoltura de aire de altura no determinada que rodea el globo terrestre, constituida principalmente por la mezcla de oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico, vapor de agua, argón y cantidades pequeñísimas de otros gases. Se consideran en ella dos grandes capas o zonas: la inferior, *troposfera*, desde el suelo hasta unos 11 Km de altura, donde la temperatura desciende unos 0,6 grados C. por cada 100 m. de elevación, y la superior, *estratosfera*, donde la temperatura permanece casi constante. La transición de una a otra zona se denomina *tropopausa* y la altura de ésta varía con la latitud, la estación y el estado de la atmósfera. En la troposfera, y señaladamente en su mitad inferior, se producen los procesos meteorológicos ordinarios, que se deben a los movimientos ascendentes del aire y condensación y precipitación del vapor de agua. No muy lejos de la tropopausa se observa una capa de un contenido elevado de ozono, a unos 35 Km de altura donde se observan las llamadas *nubes nacaradas o de madreperla*. Entre esta capa de ozono y la tropopausa, la

(50) Sänger, Eugene, "Las leyes de la cinética general"; pág. 56.

(51) Pasini Costadoat, op. cit., pág. 87.

(52) Stewart, Walter R., "Vuelo en el Espacio Exterior", en la "Revista Nacional de Aeronáutica" de marzo de 1957, págs. 12 y sigs.

estratosfera se presenta siempre libre de nubes y en calma perfecta y es por donde discurren los vuelos estratosféricos. Entre los 40 y los 80 Km, de altura —se agrega— parece encontrarse una capa de aire de temperatura elevada, entre 60 y 70 grados C., pues sólo entre aquellas latitudes son visibles las estrellas fugaces, y los estudios hechos con la propagación de las ondas acústicas conducen a aquella conclusión. Dentro de esta zona de aire caliente se encuentra una capa a 60 Km que bajo la influencia de los rayos solares tiende a absorber las ondas radioeléctricas. Más arriba de los 80 Km se halla la *ionosfera*, caracterizada por el estado de ionización de los gases del aire; en ella se producen las auroras polares y se encuentran las capas de *Kennely-Heaviside* y de *Appleton*. La primera de aquellas capas está situada entre los 90 y los 130 Km, de altura, pero la de *Appleton* es muy difusa y se localiza entre los 190 y los 250 Km de altura. Mediciones recientes —se aclara— señalan posibles auroras boreales hasta a 1.200 Km de altura, lo que supone la existencia de materia gaseosa aún a aquellas enormes altitudes”.⁵³

Si pensamos que la “atmósfera” es la “envoltura de aire de altura *no determinada* que rodea el globo terráqueo”, comprenderemos la necesidad de fijar un límite (convencional cuanto se quiera) al “espacio atmosférico”. Esta necesidad se agudiza por la circunstancia de que hoy en día se habla corrientemente de un “espacio atmosférico” contrapuesto a un “espacio extra-atmosférico o interplanetario”.

Por otra parte, algunos identifican al “espacio atmosférico” con el “espacio aéreo”, ya que el primero —como vimos— puede “definirse” sobre la base del elemento “aire”. Sin embargo, *tampoco* es esta una referencia absoluta para la determinación del concepto de “espacio atmosférico”.⁵⁴ Por esa razón, ante la imposibilidad de dar un límite real a tal espacio, Pasini Costadoat opta por el concepto del “límite gravitatorio terrestre” que fundamenta en “la propia naturaleza de las cosas”. Sin embargo —y aunque esto exceda por ahora nuestro tema— la fuerza de gravedad terrestre “no cesa, sino que está siempre presente” como hace notar el profesor Schütte⁵⁵ o, en otras pala-

bras “teóricamente, la fuerza de la gravedad no desaparece nunca”.

“Espacio aéreo” y “espacio atmosférico” son para muchos aerójuristas, términos equivalentes. A pesar de ello, el “*espacio aéreo*” en un sentido *jurídico*, es una región del “*espacio atmosférico*” en un sentido *físico*. Su límite máximo estará dado por las posibilidades de la “aeronáutica”. ¿Podemos decir que más allá del límite técnico de la “navegación aérea” comienza el “espacio extra-atmosférico”? Si contestáramos afirmativamente declararíamos la *identidad* de los vocablos señalados. Pero no todas las condiciones de “equivalencia cósmica” se cumplen de esta manera. Veremos en este mismo capítulo, lo que debe entenderse por “equivalencias cósmicas”. Haremos la salvedad que a nosotros nos interesan *únicamente* las equivalencias cósmicas en función de la aviación (en un sentido general y amplio). Los únicos límites en el espacio de importancia para el jurista especializado son *aquellos que se oponen al avance de las máquinas volantes hacia los espacios interplanetarios*.

Este proceso —menester es adelantar— se cumple de dos maneras diferentes. Una a través de la astronáutica (que *no es una evolución de la aeronáutica*) y otra a través de la “navegación atmosférica”, (que es aquella aviación *verdadera evolución de la navegación aérea*) que tiende a identificarse con el fenómeno técnico que utiliza el cohete como instrumento para la realización de sus objetivos.

Esta “aviación” destinada a superar los límites aéreos (aproximadamente los 100 Km. de altura) habrá de imperar en las altas capas de nuestra atmósfera terrestre (en un sentido físico), pero su radio de acción está limitado como en el caso del X-15 norteamericano (avión-cohete) a una altura menor de los 200 Km.

Hemos llamado a esta aviación “navegación atmosférica” para señalar el hecho de que sus aparatos significan la superación de la antigua “aeronáutica” que a través de ella tiende a fusionarse con el fenómeno de la actividad astronáutica. En rigor de verdad, las características de la aviación de límites atmosféricos son manifiestamente “astronáuticas”.

(53) Diccionario Enciclopédico Salvat, Tomo II (ANT-BEK), pág. 535.

(54) Consúltase: Pasini Costadoat, *op. cit.*, pág. 130.

(55) Schütte, Karl, “*La astronáutica en marcha*”, Barcelona, 1959, pág. 52.

También el "ambiente" de esta actividad en experimentación será *análogo* en casi todos los sentidos al ámbito interplanetario. La aviación atmosférica va derrumbando todos los límites que se le oponen con el fin de identificarse con la navegación interplanetaria.

Cuando exceda el "límite gravitacional terrestre" será, plenamente, navegación espacial. Veremos más adelante cómo los hechos técnicos están anunciando la futura concreción de una aviación que realizará sus actividades en un "Espacio" de índole universal.

El "espacio atmosférico" para nosotros no puede ir más allá del "límite gravitacional terrestre" (velocidad de liberación), porque más allá de él ya no hay límites que se opongan a la conquista en los espacios interplanetarios y las condiciones ambientales son *en un todo* equivalentes a las cósmicas.

Expuesto lo que antecede, sólo nos cabe agregar que la importancia de distinguir un espacio atmosférico de un espacio extra-atmosférico o interplanetario es puramente transitoria. Antes de lo que podamos prever se habrá realizado la superación del último límite del espacio y la posición monista del profesor Antonio Ambrosini cobrará toda su enorme importancia teórica y práctica.

4. Pone de manifiesto Walter R. Stewart en un interesante artículo, titulado "*Vuelo en el Espacio Exterior*"⁵⁶ que en el espacio exterior en la cota de los 193 Km el aire está tan rarificado que no puede ni aun soportar una onda sonora. Esa cota, hace notar, ha sido llamada "frontera acústica" por el Dr. Hubertus Strughold, jefe del Departamento de Medicina Espacial de la Escuela de Medicina Aeronáutica de la Fuerza Aérea Estadounidense.

Recuerda el articulista que al presentar una película referente a medicina espacial, el Dr. Strughold comenzó trazando una línea de distinción entre el término popular "viaje interestelar" y el más exacto a su juicio de "vuelo espacial". Viaje espacial lleva implícito, dijo, el atravesar grandes distancias con el fin de alcanzar lugares remotos y desconocidos, por ejemplo, la Luna; contrariamente, el vuelo espacial está más relacionado con el ir de un punto al otro de la Tierra,

pero pasando en ruta a altura con las mismas características del espacio exterior. El Dr. Strughold es de la opinión que si los problemas del vuelo espacial se solucionan, los viajes interestelares se desarrollarán por sí mismos. "El vuelo espacial en los últimos años es un hecho; en realidad estamos actualmente en la mitad de su desarrollo".

Las diferencias principales entre el espacio exterior y la atmósfera terrestre, son las siguientes:

1) La atmósfera contiene oxígeno en una elevada concentración; en el espacio exterior no hay oxígeno.

2) La atmósfera ejerce sobre nosotros una presión constante y mantiene nuestros fluidos orgánicos en estado líquido; en el espacio no existe esa presión y por lo tanto los fluidos orgánicos hierven.

3) Hasta cierta altura en la atmósfera, la propia tensión de ésta puede ser utilizada para alimentar las cabinas a presión; en el espacio no existe aire libre que pueda ser comprimido con ese objeto.

4) En las zonas inferiores de la atmósfera estamos protegidos de las intensas radiaciones solares y cósmicas por el filtrado que efectúa el aire; en el espacio no podemos contar con esa protección.

5) Además la atmósfera nos protege de los meteoritos; en el espacio esta protección no existe.

6) Las moléculas de la atmósfera también dispersan la luz y producen nuestra luz difusa azul diurna; pero en el espacio encontramos un misterioso y permanente estado de oscuridad.

7) La atmósfera provee sostén y empuje a los aviones; en el espacio la condición cercana al vacío existente no ofrece apoyo, un factor que conduce a la alarmante situación de la gravedad cero.

8) En la atmósfera encontramos fricción resultante de la colisión entre las moléculas del aire y el avión lanzado a alta velocidad; en el espacio encontramos una situación absolutamente sin fricción.

En cuanto al problema de dónde termina la atmósfera y comienza el espacio cósmico, expresa Stewart que teóricamente la atmósfera se extiende unos 960 Km, siendo éste el límite reconocido por astrónomos y físicos. Pero para el

(56) Stewart, Walter R. "*Vuelo en el Espacio Exterior*", Publicado en la "*Revista Nacional de Aeronáutica*" de marzo de 1957, Buenos Aires, Págs. 12 a 16.

piloto espacial esta información carece prácticamente de valor. El Dr. Strughold insiste en que el límite material actual de la atmósfera no tiene importancia para nosotros. Lo que es vitalmente importante son las diferentes funciones de la misma.

De sus observaciones acerca de tan importante cuestión, extraemos las siguientes conclusiones:

1) Sabemos que el hombre necesita oxígeno para vivir y que hasta los 3 kilómetros de altura hay suficiente oxígeno para mantener la vida. Entre los 3 kilómetros y los 6 kilómetros y medio el suplemento de oxígeno decrece a niveles críticos. a 15 Km, la atmósfera carece de oxígeno. Expuestos bruscamente a esta situación dependeríamos exclusivamente de nuestra reserva de oxígeno orgánico —aproximadamente un litro— que nos permitiría actuar unos quince segundos. Podemos concluir que por encima de los 15 Km en lo que a oxígeno se refiere, tenemos las mismas condiciones que en el espacio exterior, el equivalente espacial para el oxígeno, es por lo tanto, de 15 Km.

Apenas un poco más alto, a los 19 Km, encontramos otro equivalente espacial. A esta altura nuestros líquidos orgánicos comenzarían a hervir. Esta reacción ocurre debido a la caída de la presión atmosférica.

2) Las cabinas a presión desarrolladas en la tercera década de este siglo, son mecanismos diseñados para contrarrestar los efectos de la disminución del oxígeno y de la presión atmosférica. A los 24 km, aproximadamente el sistema de cabina a presión es inútil.

3) Hasta los 18 km, de altura estamos expuestos a los rayos cósmicos secundarios; por encima de esa altura y hasta los 36 km, estaremos sujetos al bombardeo cósmico.

4) La exposición a la luz ultravioleta llega a su máxima fuerza por encima de los 43 km, otra zona de equivalencia espacial.

Aproximadamente a los 122 km, encontramos la titulación del espacio. Aquí las moléculas del aire están tan dispersas que no encontramos la luz difusa azul-diurna que nos es familiar en la Tierra. A esta altura, encontramos el límite del Dr. Strughold, el comienzo del espacio silencioso.

5) Entre los 40 y 120 km sobre el nivel del mar, la mayoría de los meteoros se queman por la fricción con la atmósfera. Por los 120 km un avión cohete está más allá de la "barrera de seguridad" respecto a los meteoros.

Hace notar Walter R. Stewart, que todos los equivalentes espaciales que hemos mencionado tienen un factor común. Cada uno se encuentra en un cierto nivel fijo de la atmósfera y sus efectos serán experimentados por un cuerpo flotante estacionado.

6) Dentro de la atmósfera existe un importante equivalente espacial que es resultado directo del movimiento propio de la nave espacial. Esta condición es llamada ausencia de peso o "estado libre de gravedad".

Aproximadamente, a los 193 km, la densidad del aire es demasiado baja para producir "arrastre" a cualquier velocidad que sea. Esta altura es el límite funcional del estado libre de gravedad. Más allá de esta altura tenemos el equivalente espacial permanente de la gravedad cero.

7) El Dr. Strughold establece que el nivel de los 193 km, es la órbita más próxima posible para una estación espacial permanente.

8) Además de arrastre, los vehículos de alta velocidad producen calor por fricción con las moléculas del aire. Este efecto es conocido como la "barrera térmica". Esta barrera térmica se desvanece también a los 193 km de altura. Por encima de esta altura el clima de la cabina de una nave cohete estaría sujeto solamente a las radiaciones solares.

Con la presentación de estos dos límites funcionales dinámicos, señala el articulista, podemos eliminar nuestro concepto de los equivalentes espaciales, porque, finalmente, estamos en el espacio exterior. Esta audaz aseveración debe ser atemperada, se aclara, por la suposición de que podemos ignorar factores de menor importancia, tales como la masa de la Tierra, su velocidad y el campo magnético.

Al preguntarse dónde termina la atmósfera, expresa Karl Schütte que, como es natural, el progresivo enrarecimiento de la misma obedece a una ley distinta de la que regula la debilitación de la fuerza de la gravedad. Sin embargo, no puede decirse lisa y llanamente, aclara, que la atmósfera termine a una altura determinada, aunque la densidad del aire disminuya muy rápidamente a medida que nos elevamos, el ritmo de su enrarecimiento se hace pronto mucho más lento, hasta no poderse notar apenas variación; todo lo más que pueda decirse es que, en la práctica, la atmósfera termina cuando se ha vuelto tan enrarecida que su acción no puede ya percibirse.

Es útil referirnos al esquema de las capas que

constituyen la atmósfera, que este autor incluye en su notable obra *"La astronáutica en marcha"*. En dicho esquema se puede apreciar que, a los 15 km aproximadamente, la densidad no es más que 1/10 de la que priva en la superficie terrestre, y a los 30 km es sólo 1/10.000, y a los 110 no es probablemente más que 1/1.000.000 de la densidad al nivel del mar. A partir de esta altura hace notar el mismo Schütte la densidad de la atmósfera sigue descendiendo aún. Pero en ninguna parte encontramos un límite tajantemente definido, aunque existen motivos para sospechar que, por ejemplo, a los 1.000 o quizá a los 1.500 km sobre la superficie de la Tierra, la densidad del aire es tan exigua, o sea, el número de moléculas aún presentes se ha reducido tanto, que su roce no ejerce ya resistencia alguna observable en un objeto que se mueva por aquellos parajes, v. gr. un satélite.

También es conveniente destacar que la montaña más alta de la Tierra, el monte Everest, con sus casi nueve kilómetros de altura, penetra en la capa inferior de la atmósfera. Es la llamada *troposfera*, en la que se desarrollan la mayor parte de los fenómenos atmosféricos. En globo tripulado, la altura más alta alcanzada hasta ahora ha sido de 30 km, en la ascensión realizada en el verano de 1957 por el mayor americano SIMONS. Ya a esta altitud dice este autor, es el aire tan tenue, que la dispersión de los rayos solares en las moléculas de aire resulta muy pequeña, lo cual tiene por efecto que el cielo aparezca mucho más oscuro y que en el firmamento se vean, junto al Sol, las estrellas fijas más brillantes. La marca de altura con un globo no tripulado es de más de 40 km.

A estas altitudes sobre la superficie terrestre se observan también cambios en la composición de la atmósfera. Junto a la superficie, nuestro aire consta de setenta y ocho por ciento de nitrógeno, veintiuno por ciento de oxígeno y uno por ciento de otros gases. A los 40 km de altura, el contenido en nitrógeno ha aumentado hasta el ochenta y seis por ciento, y el de oxígeno ha disminuido hasta el doce por ciento. A partir de allí disminuye muy rápidamente la proporción de nitrógeno y de oxígeno. A los 100 km de altitud sólo quedan uno coma seis por ciento de nitrógeno y cero coma cero siete de oxígeno, y la parte más importante de la atmósfera está formada allí por hidrógeno, que llega al noventa y siete coma ocho por ciento, al que, entre tanto, se ha mezclado una pequeña cantidad de helio, aproximadamente un cero coma

cinco por ciento. Más arriba la atmósfera se compone casi exclusivamente de hidrógeno.

Destaca, asimismo, Karl Schütte, que hacia los 80 km empiezan las llamadas nubes noctilucen-tes, o sea, nubes que están tan altas que a veces las podemos ver iluminadas hasta muy entrada la noche. A los 90 km se sitúa una capa, conocida con el nombre del físico inglés O. HEAVISIDE, que es la de mayor importancia para todos los radioyentes.

A una altura mayor aún aparecen los meteoritos y —sobre todo en las altas latitudes y cuando hay perturbaciones en la superficie del Sol— las auroras boreales.

Pero el factor atmosférico que más importancia tiene para el lanzamiento de un cohete es el de la resistencia por frotamiento, pone de manifiesto este autor. Por consiguiente, la velocidad que hay que imprimir a un cohete en el momento de su despegue debe ser mayor que la que nos indicaría un cálculo que prescindiera del rozamiento del aire.

Con el título de "Dónde empieza el espacio cósmico y qué peligros encierra", desarrolla el mismo Schütte uno de los temas de mayor importancia para los cultores de las Ciencias Jurídicas interesados en los problemas de la "Era del Espacio".

Afirma este autor que desde el punto de vista del astrónomo o del físico, los límites de la atmósfera están situados a los 800 ó 1000 km; están, en todo caso, allí donde el número de las moléculas de aire aún presentes es tan pequeño, que en la práctica carecen de todo significado. En cambio, dice, para un ser viviente, o para un hombre, el espacio cósmico no empieza en este punto, sino allí donde las condiciones de la atmósfera son equivalentes a las que reinan en el espacio cósmico, en relación con las funciones del organismo humano. Es muy probable, agrega, que exista todavía una parte más o menos considerable de atmósfera; pero en la práctica, es decir, hablando en términos de la fisiología, la situación es la misma que si no existiera en absoluto. En otra palabra, a partir del punto descrito, nada le importa al hombre que se encuentre o no en el espacio cósmico. Para su fisiología, el espacio cósmico ha empezado ya.

De acuerdo con lo expresado, agrega Schütte que es de enorme importancia el saber dónde se sitúa el límite de la atmósfera con respecto a las distintas funciones orgánicas.

Resumiremos las conclusiones a las que llega este distinguido autor en las proposiciones siguientes:

1) Para la respiración, la más importante de las funciones vitales, la equivalencia del espacio cósmico empieza ya a los 15 km de altura, a pesar de que a los 100 km todavía se encuentra algún oxígeno.

2) El equivalente cósmico con respecto a la presión atmosférica empieza muy poco después que para el aire respirable.

3) El límite de utilización de una cabina de presión está a unos 25 km de altura.

4) El intercambio térmico no perderá su importancia práctica hasta llegar a determinada altura, que puede fijarse en unos 20 km.

Pero este límite depende en gran medida de la velocidad. El límite superior en que cesa todo calentamiento atmosférico provocado por rozamiento y en que la atmósfera ya no puede influir sensiblemente sobre la temperatura del casco de la nave está alrededor de los 150 km. Para ello se requiere sin embargo, que la velocidad sea muy grande. Se sabe por experiencia que los aparatos que vuelan a gran altura y con velocidades muy grandes, se encuentran ya de hecho en las condiciones de un puro clima de irradiación.

5) La mitad de los rayos primarios, consistentes sobre todo en protones, entran en la atmósfera hasta unos 20 km de altura.

Por lo demás, la irradiación cósmica aumenta muy rápidamente con la altura, y podemos calcular que el límite superior de absorción de estos rayos está a 40 km; el equivalente cósmico, con respecto a estos rayos, deberíamos, pues, situarlo a 40 km de altitud.

6) A los 120 km poco más o menos, el cielo está tan oscuro como en una noche de Luna en la superficie terrestre. Los últimos vestigios de luz diurna desaparecen ya a los 95 km. Allí empieza el equivalente cósmico.

Para la irradiación ultravioleta el equivalente cósmico empieza ya a los 45 km.

En las ondas más cortas, la eficacia fotoeléctrica y fotoquímica es todavía mayor, o sea que bastan pequeñas capas de aire para absorber la irradiación. Los límites del equivalente cósmico se desplazan, pues, cada vez más arriba, cuando pasamos de los rayos ultravioletas a los rayos X blandos.

Sólo los rayos X duros penetran más lejos, hasta unos 50 km.

7) Cesa de transmitirse el sonido por el aire cuando la llamada longitud de onda libre de las moléculas del aire es del mismo orden que las ondas sonoras. Esto fue demostrado ya en 1917 por E. SCHOEDINGER, a base de cálculos puramente teóricos. Semejante estado se produce a alturas comprendidas entre 130 y 140 km; este dato ha sido últimamente confirmado por experimentos con cohetes. Por encima de este límite no hay ya en la atmósfera ninguna barrera del sonido. Se ha alcanzado la equivalencia cósmica sonora.

8) Más grave que el peligro de la irradiación cósmica es quizá el de ser alcanzado por meteoritos. El número de meteoritos que penetran en 24 horas dentro de la atmósfera terrestre acaso sea del orden de billones. La inmensa mayoría de estos meteoritos consiste en finísimas partículas de polvo; las partículas de un gramo y más de peso son ya relativamente raras. Todas estas partículas quedan destruidas en la atmósfera antes de llegar a los 80 ó 90 km de altura. A veces, algunos meteoritos se hacen visibles ya a los 150 km; pero, por lo común, aparecen hacia los 100 km.

El profesor Karl Schütte agrupa en un cuadro las diversas alturas a que empiezan los equivalentes cósmicos:

<i>Respiración</i> (falta de oxígeno)	15 km
<i>Presión atmosférica</i> (punto de ebullición de los líquidos orgánicos)	19 km
<i>Cabina de presión</i>	25 km
<i>Rayos cósmicos primarios</i>	40 km
<i>Irradiación ultravioleta</i> del Sol	45 km
<i>Obscuridad</i> del espacio cósmico	120 km
<i>Peligro del choque con meteoritos</i>	120 km
<i>Silencio</i> del espacio cósmico	120 km

Podrían completarse estos datos añadiendo la observación de que a partir de los 200 km el movimiento de un satélite o vehículo no encuentra apenas resistencia por frotamiento.

Termina señalando el autor citado, que en lo que respecta al estado de ingravidez, éste se produce siempre que se alcanza la velocidad orbital. En la práctica equivale a decir que la ingravidez empieza con el cese de la combustión del cohete de par-

tida, lo cual puede ocurrir también a alturas superiores a los 200 km. Podemos decir, en resumen, que el estado de equivalencia cósmica se produce en alturas comprendidas entre 15 y 200 km, o sea,

mucho antes de lo que, en general, se había supuesto anteriormente, y también a alturas muy inferiores a los límites astronómicos o físicos de la atmósfera.⁵⁷

BIBLIOGRAFIA

AMBROSINI, Antonio, *Instituciones de Derecho de la Aviación*, Buenos Aires, 1949.
 COOPER, John, C., *High Altitude Flight and National Sovereignty*, México, D.F., 1951.
 DARIO Y BASUALDO, Rubén, *Régimen Jurídico del Espacio Aéreo*, Buenos Aires, 1956. *La política en la era del espacio*, Buenos Aires, 1960.
Astronáutica y Derecho, Managua, D.N., 1960.
 GAY DE MONTELLA, Rafael, *Principios de Derecho Aeronáutico*, Buenos Aires, 1950.
 LE GOFF, Marcel, *Traité théorique et pratique de Droit Aérien*, París, 1934.
Manual de Droit Aérien, París, 1954,
 LENA BAZ, Juan, *Compendio de Derecho Aeronáutico*, Buenos Aires, 1959.
 PASINI COSTADOAT, Carlos Alberto, *El espa-*

cio aéreo (dominium coeli), Buenos Aires, 1955.
 SCHACTER, Oscar, *Tra poco toghe e pandette voleranno (e litigheranno) in cielo*, en la revista *Corriere dello spazio*, Anno II, No. 20, L 150, noviembre 1960.
 SCHÜTTE, Karl, *La astronáutica en marcha*, Barcelona, 1959.
 STEWART, Walter R., *Vuelo en el espacio exterior*, en la *Revista Nacional de Aeronáutica* de marzo de 1957.
 TAPIA SALINAS, Luis, *Manual de Derecho Aeronáutico*, Barcelona, 1944.
 VIDELA ESCALADA, Federico N., *El Derecho Aeronáutico Rama Autónoma de las Ciencias Jurídicas*, Buenos Aires, 1948.

(57) Schütte, op. cit., págs. 143-151.