

G. W. Leibniz, *Consecuencia de la hipótesis general publicada hace algún tiempo para explicar el fenómeno de la adhesión en el vacío o en un lugar del cual se ha sacado el aire*, 1673/5, *Studia Leibnitiana*, Band XXVIII/1 (1996), págs. 1-16

Traducción y notas de Manuel Luna Alcoba

G. W. Leibniz *Consecuencia de la Hipótesis general publicada hace algún tiempo para explicar el Fenómeno de la adhesión en el vacío o en un lugar del cual se ha sacado el aire*¹.

/7/ *Experiencias hechas:* Los licores no fluyen de un tubo estrecho abierto sólo por un lado aunque se invierta (2) con tal que la altura del licor no sea muy grande, pues hay alturas determinadas, según el tipo del licor, (no siendo necesaria una muy grande para los licores más pesados) que lo hacen caer, como el agua, que necesita de cerca de 30 pies y el mercurio de 27 pulgadas de altura.

Si la experiencia se hace en el aire libre, como por ejemplo, si un tubo de vidrio abierto en la parte superior se tapa por la parte inferior, se llena de agua y se invierte después diestramente, el agua no podrá fluir.

*Fenómeno 1.*² Los licores no fluyen de un vaso que esté abierto sólo por un agujero[.]

Fen. 2. Siempre que la altura del licor no se aumente demasiado, según el tipo de licor, hasta cierta medida determinada, puesto que entonces caen.

Fenóm. 3. Se ha observado que si el tubo está en un recipiente del cual se ha sacado el aire con la bomba del Sr. Guericke, el licor fluye, como si hubiese un agujero en lo alto del tubo[.]

Fenóm. 4 Pero cuando en el agua, o cualquier otro licor que haya permanecido en el vacío, se purga de aire o se agota la materia propia para producir aire, haciendo continuamente pequeñas burbujas, se obtiene al fin que cuando se utiliza este agua purgada de aire en el tubo, no fluye. Aunque la experiencia está hecha en el vacío y hay quienes no aceptan del vacío[.]

Fenóm. 5 No obstante, cuando ha recibido un choque o cuando una nueva burbuja de aire se engendra en el fondo del agua o cuando se la hace entrar, llegando a subir a una cierta altura del tubo, entonces el licor se separa y cae como de ordinario.

/8/ *Fenóm. 6* Esta altura es justamente la misma que la altura a la que el licor permanece todavía suspendido (antes de caer como de ordinario).

Fenóm. 7. Lo mismo ocurre con el mercurio fuera del recipiente. Pues, como el

agua ordinaria, bien que de un peso pequeño, cae en el recipiente en el que se ha hecho el vacío, puesto que el obstáculo del aire ha sido superado, por lo mismo el mercurio ordinario cae en el aire libre, porque su peso es grande. Pero como (por el fenómeno precedente) el agua aunque sin aire, purgada, no cae en el recipiente, por lo mismo el mercurio purgado no cae en el aire aunque su altura sea más grande que de ordinario y tenga hasta 70 pulgadas en lugar de 27.

Fenóm. 8 Si un licor purgado permanece largo tiempo en el vacío en un cierto lugar, es preciso que el choque sea más fuerte para separarlo.

Fenóm. 9. Se había creído que dos placas bien unidas no se separarían a causa de la presión del aire, pero se ha probado que la misma adhesión tiene lugar también en el vacío o en un recipiente sin aire³.

Fenóm. 10 El sifón de dos brazos desiguales produce su efecto tanto en el vacío como en el aire.

De estos fenómenos se pueden sacar, en primer lugar, las siguientes consecuencias:

Consecuencia 1. Que el temor al vacío no contribuye en nada. De otro modo, la diferencia del recipiente lleno o vacío y del licor natural o purgado no cambiaría los fenómenos⁴.

Consec. 2 Que la resistencia del aire es la causa del fenómeno 1. como parece según los fenóm. 2. y 3.

Consec. 3 Que la adhesión de dos placas en el vacío no proviene ni de una cierta cola insensible ni de ninguna otra razón que se pueda /9/ encontrar en los cuerpos unidos mismos, sino de una presión exterior. La razón se halla en que, de otro modo, la separación transversal de dos poros correspondientes y adheridos juntos en las placas sería tan difícil como la directa: contra el fenóm. 9 pues se ha hallado que las dos placas se deslizan fácilmente, la una perpendicular a la otra (igual en el vacío) mientras resisten a la separación⁵.

Consec. 4. Se sigue, pues que queda siempre cierta materia en la cavidad del recipiente en el cual se saca el aire, que puede ejercer esta presión sobre los dos cuerpos adheridos juntos. No digo, por tanto que haya poros en el vidrio para el paso de esta materia, pues se puede explicar todo esto por la sola propagación de la presión, la cual pasa por todos los <grados> hasta lo indefinido⁶.

Es preciso también que la presión de esta materia no sea más fuerte que la del aire, pues, de otro modo, las placas no caerían venciendo la columna de aire, contra el cálculo. Y, sin embargo, parece ser más fuerte, porque sostiene el mercurio a una altura el doble que de ordinario. Digo el doble por no decir que basta con unir estas dos presiones juntas. Pero es preciso examinar la presión de las placas, pues puede ser que haya dos presiones y que haga falta más fuerza que para vencer el aire, como con el mercurio purgado.

Consec. 5. En fin es preciso también que esta presión se haga por un movimiento, o por un esfuerzo de una materia menos gruesa que el aire sensible. /10/ Queda en este momento dar Razón por una Hipótesis de la manera en que se produce esta presión⁷.

Y si se responde que esta presión no es igual a causa de que las partes del licor purgado que corresponden a las partes continuas del vidrio entre los poros, no son presionadas por los dos lados y que así hay más materia presionando de un lado que del otro, se sigue que hace falta considerar la cantidad de la apertura o de la materia sutil que presiona, si es que esta desigualdad es la causa de la suspensión. Y, en consecuencia, el poco de materia que se encuentra en la burbuja, no iguala toda la presión de la materia sutil hacia la parte inferior del vidrio ni de la materia sutil que entra libremente por la apertura del tubo hacia abajo. Se tiene, por tanto, la elección o por [*se interrompe*]

Si el líquido se separa cuando la burbuja no toca el vidrio, experiencia [*se interrompe*]

Cuando se pruebe con el mercurio: hasta la altura posible, a saber, si lo sobrante se separará solamente y el resto permanecerá suspendido en lo alto.

Experiencia a hacer sobre esta materia con las dos placas⁸.

Cuánta altura [*alcanza*]* el mercurio purgado de aire.

Es preciso dejar las placas en el vacío en un licor como en el agua, para ver si habrá alguna diferencia.

Experiencia a hacer[:] sujetar el tubo en el vacío o romperlo en lo más alto para ver si cae entonces. Principalmente habiendo quedado un largo tiempo en reposo.

Experiencia a hacer con las placas agujereadas.

Si las placas son golpeadas juntas, cuando se aproximan una a otra.

Experiencia con una bomba succionadora: si acaso el vacío purgado de aire puede [hacer] burbujas, esto regularía el contenido, o si acaso pompas más pesadas, si el licor ha sido largo <—>

/11/ Es preciso hacer la experiencia de si con el mercurio purgado de aire, el mercurio no cae antes de que la burbuja haya llegado a 27 pulgadas de altura[.]

Consec. 6. Se puede explicar bien el *fenómeno 9* o la adhesión de dos placas en el vacío por un licor o materia fluida en la cual se supone la existencia de un movimiento en todos sentidos, por lo que las ondas golpean las superficies exteriores de las placas[.]

Pero será difícil explicar por este movimiento de una materia sutil en todos los sentidos el fenómeno del licor purgado de aire. Pues el movimiento de esta materia sutil continuará igualmente cuando se engendre aire en el licor y como es capaz de presionar el licor hacia la superficie del vidrio, a pesar de su peso, será también capaz de impedir que una pequeña burbuja de aire penetre entre los dos y se dilate como vemos que hace. No basta con decir que esta materia sutil encuentra lugar en la burbuja, golpea así el licor suspendido de ambos lados y lo hace reposar lo mismo que lo ha presionado contra el vidrio. Pues, sin insistir sobre el que esta misma presión impedirá la generación de la burbuja, y por tanto, que no bastará que la burbuja se coloque entre el licor y la superficie interior del vidrio, es preciso considerar que el pequeño golpe del movimiento en todos los sentidos de la materia sutil insinuado en una pequeña burbuja, no puede igualar ni destruir todos los otros que el licor recibe de todos lados y por los que es empujado hacia la materia interior del vidrio. Y es preciso observar que hay en esto una gran diferencia entre la presión universal de una cosa, como la de la Atmósfera, y la presión del movimiento en todos sentidos del licor. Pues la presión universal es igual aunque haya solamente un pequeño paso, como cuando el Mercurio suspendido en el tubo de Torricelli cae si se agujerea el tubo en la parte superior con una aguja, puesto que la Masa hace un esfuerzo general de distribuir igualmente las fuerzas por todas partes. Pero el Movimiento de un licor en todos sentidos, es particular a cada parte de la masa⁹. Si éste no es un esfuerzo como el de la fuerza [*el resto está tachado*]... como nosotros experimentamos en el aire, en el cual el /12/ movimiento no es en todos los sentidos y en el cual no hay ondas para este efecto, aunque el esfuerzo sea en todos sentidos.

Si se explica el movimiento en todos sentidos de esta manera, por un simple esfuerzo, lo apruebo enteramente y me serviré de él yo mismo posteriormente. Pero creo no tener necesidad de otra cosa que del aire, del cual estamos persuadidos por tantas experiencias, sin emplear una materia puramente supuesta que pasa por los poros del vidrio. Creo igualmente que la Hipótesis supondría que el movimiento en todos sentidos de la materia pasando por los poros del vidrio (para ocupar el lugar cuando se saca el aire) y encerrado en la pequeña burbuja no sería capaz de igualar todos los otros golpes con que esta materia se combate a sí misma. Pues si hay poros, el susodicho movimiento en todos los sentidos atravesando el vidrio, hará caer el líquido purgado que está suspendido en el tubo a causa de que el licor suspendido no es presionado por los dos lados, como ocurre cuando se da entrada al aire pinchando el tubo de Torricelli en la parte superior.

Consec. 7 Parece que se puede extraer de estos fenómenos juntos una observación general, a saber, *que la Naturaleza trata de impedir la discontinuación de los cuerpos sensibles*¹⁰. Pues igual en el vacío, donde no hay cuerpos /13/ sensibles, los dos sólidos no se separan simplemente, como se ve por el fenómeno 9 de las placas: ni dos líquidos, por el fenómeno 9, 10 o sifón de brazos desiguales; ni un sólido de un líquido por los fenómenos 5 y 7 del licor purgado de aire.

Pero tan pronto como se interpone un cuerpo sensible que se puede extender o tomar un mayor volumen entonces esta adhesión cesa, y los cuerpos adheridos se separan, porque todo el lugar entre los dos puede ser rellenado por el aire que se extiende por este efecto¹¹. Por tanto, lo que da razón de esta regla /14/ o de esta ley de la Naturaleza, daría razón igualmente al mismo tiempo de todos estos fenómenos.

Para dar razón de un fenómeno de la Naturaleza es preciso siempre tratar de explicarlo por otros fenómenos y evitar Hipótesis tanto como sea posible. Y por este efecto he tratado de dar razón de todos los efectos de la naturaleza (al menos de un modo general) sin utilizar una Hipótesis u otro principio que este fenómeno incontestable del movimiento de la luz del Sol alrededor de la Tierra en el ecuador y en los círculos paralelos al ecuador, de lo cual se saca la consecuencia de otro movimiento hacia los polos por los meridianos porque la materia más gruesa que la de la luz, pero menos gruesa que los cuerpos sensibles, que son rechazados del

ecuador y paralelos por el movimiento de la luz, no pudiendo ir hacia el centro, a causa de los cuerpos más gruesos, es apartada hacia los polos. Pues la luz, por su rapidez, trata o de disipar o de rechazar todos los obstáculos y todos los cuerpos heterogéneos o demasiado gruesos que perturban su movimiento hacia el lugar donde el movimiento es menos rápido, es decir, hacia el centro y (en caso que no puede hacia el centro), hacia el polo¹². Pero en el caso de que los cuerpos no puedan /15/ ser apartados ni disipados, el movimiento general le hace al menos ocupar el lugar y la situación más propia según la conveniencia universal, para ser impedido lo menos que sea posible. Mediante estas consecuencias necesarias de un fenómeno general incontestable, intento dar razón de los fenómenos más particulares del peso del resorte y del mismo imán¹³; y creo poder sacar igualmente alguna consecuencia, *sin hacer ninguna hipótesis nueva*, para dar razón de estos fenómenos de la adhesión en el vacío o de *la ley de la continuación de Cuerpos sensibles*.

Pues según lo que espero mostrar en otra parte más ampliamente, se sigue de este movimiento público, la Regla general del *equilibrio universal*; es decir, se encuentran fuerzas iguales por todas partes. De suerte que el peso compensa el resorte, la velocidad compensa la pequeñez, /16/ la firmeza del obstáculo el esfuerzo superado. En consecuencia, si hay un lugar mal provisto de fuerzas y que no opone mucha resistencia para equilibrar los cuerpos ambientes, toda la naturaleza se esforzará para hacerle justicia y lo separará tanto como le sea preciso de todas las otras partes del mundo y esto en un momento. Es fácil de aplicar esto a nuestro propósito, pues tan pronto como se separan dos cuerpos, como dos placas, es preciso que se encuentre un cuerpo con un esfuerzo cualquiera entre ellos. No a causa del miedo al vacío, sino porque toda la masa actúa contra un lugar donde no hay esfuerzo. Pues hay [el resto de la frase está tachada], a saber, el del peso que trata de separar los cuerpos y que bien puede igualar el del resorte de un poco de aire que se introduce después. Respondo a esta objeción bastante difícil en apariencia que la fuerza del peso, o de un resorte (como de hierro) es finita. Y llega al reposo teniendo su término. La del aire es infinita pues se abriría siempre; sería preciso, pues, en este lugar, o aire o un cuerpo que resista a la presión general¹⁴.

Notas del traductor

¹La estructura y terminología características de la *Consequence de l'Hypothese generale* va componiéndose a través de los sucesivos escritos en francés (cfr.: LH XXXVII, III, 128 r^o-149 v^o). El opúsculo por el fondo y la forma, más directamente relacionado con la *Consequence de l'Hypothese generale* es el *De l'union des corps purges d'air qui se trouvent joint par une pression distente* (sic) *de celle de l'atmosphère* (LH XXXVII, III, 128 r^o-135 v^o). Escrito, como la *Consequence de l'Hypothese generale* en 4^o, usa sólo una columna a la izquierda y rellena el resto con notas o dibujos. Está dividido en dos secciones bajo los encabezados: "Phenomenes, ou Experiences toutes faites" y "De ces phenomenes on peut tirer premièrement les Consequences suivantes". En total se enumeran seis consecuencias de las cuales la quinta se prolonga en un largo discurso de cinco hojas. La hoja en el que se recogen las otras cuatro consecuencias y el comienzo de la quinta aparece ostensiblemente tachado.

²La enumeración de los diferentes experimentos realizados en torno al problema del vacío o de la adhesión de placas es una característica de los textos que, siguiendo el catálogo de Bodemann van del LH XXXVII, III, 91 r^o al 150 v^o. En la *Recherche de la Raison de ces phenomenes avec des Experiences projetées pour s'en éclaircir d'avantage; et une Hypothese Nouvelle* (LH XXXVII, III, 136 r^o-148 v^o), una pretendida numeración de párrafos termina en el número tres y posteriormente resultan todos tachados. El *De l'union des corps purges*, enumera hasta un total de 10 experimentos de Galileo, Huygens, Pascal y Boyle. Pero los mismos experimentos, así como otros de Torricelli y Guericke, serán de nuevo revisados en los escritos de los alrededores de 1682, tales como los escritos sin título LH XXXVII, III, 99 v^o, ss. (numerando un total de 19, con frecuentes tachaduras que a veces abarcan folios enteros -en particular LH XXXVII, III, 101 v^o y 102 v^o-), el *De Firmitate corporum* (LH XXXVII, III, 69 r^o-70 v^o), la *Propositio Experimentorum Novorum quibus sumtos omnes controversiæ circa Æris pressionem videntur definiri posse* (LH XXXVII, III, 107 r^o-114 v^o), el *De Nova pressione æris subtilioris etiam intro locum æere communi exhaustum deprehensa et in æere libero pressionem à cylindro æris crassi ortam longe superative*, (LH XXXVII, III, 115 r^o-116 v^o) y los escritos sin título LH XXXVII, III, 91 r^o-99 v^o. Estos últimos, carecen de numeración interna de los fenómenos estudiados y reinician, una y otra vez, el estudio de los mismos experimentos. Algunos de ellos, tales como sumergir las placas adheridas en agua, parecen ser la realización de experimentos propuestos en la *Consequence de l'Hypothese generale*. Además, especialmente la *Propositio Experimentorum Novorum*, suele describir experimentos ideados por Leibniz referentes al tema (cfr.: LH XXXVII, III, 113 r^o).

³La primera de las citas del problema de la adhesión de placas que hemos podido localizar en los escritos de Leibniz, es un párrafo tachado de las *Propositiones quædam physicae*, (cfr.: comienzos/Otoño-1672, dritter Entwurf, prop. 22, AK VI, 3, 39), en donde se explica este fenómeno por el movimiento universal que da lugar a la uniformidad de las partes de un cuerpo. En la correspondencia, la primera mención de este fenómeno se sitúa en una carta a Oldenburg de 8 de marzo de 1673. En ella Leibniz sugiere a su interlocutor que indague la reacción de Boyle ante una comunicación de Huygens que probablemente constituía un anticipo del artículo más arriba mencionado (cfr.: Ak III, 1, 41). Ante la carencia de una respuesta por parte de Oldenburg, Leibniz insiste en los mismos términos el 26 de abril de 1673 (cfr.: Ak III, 1, 86). Con fecha 5 de junio de 1673, Oldenburg le responde que Boyle asegura haber hecho el experimento en el vacío con el resultado de la separación de las placas. En una carta de 18/28 de noviembre de 1676, Leibniz da la razón a Huygens frente a Boyle en el sentido de que las placas no se separan ni aún en el vacío. También la proposición 13 de la carta a Honorato Fabri de 17 de mayo de 1677 hace mención del problema de la adhesión de placas y se halla en el contexto de una serie de proposiciones que recuerdan las que aparecen en la *Consequence de l'Hypothese generale* (cfr.: Ak III, 2, 135).

En los escritos sobre el vacío de la década de los 80, el tema de la adhesión de placas va ocupando progresivamente un segundo lugar. El *De duabus tabulis plani in loco clauso aqua pleno divellendis* (LH XXXVII, III, 118), que posiblemente es un trabajo preparatorio a una carta a Edmé Mariotte de finales de julio, principios de agosto de 1682 (cfr.: Ak III, 3, 677), está dedicado exclusivamente a la adhesión de placas, problema que se soluciona aludiendo a la plenitud del recipiente incluso en el vacío, si bien no se aportan mayores explicaciones. El *Pro pressione æris contra Funiculum* (LH XXXVII, III, 117 r^o-v^o), de los alrededores de 1680, aunque hace referencia a la adhesión de placas, tiene por tema central la elasticidad del aire. También aparece citado el problema en el *De Nova pressione æris*, (habla de "marmora polita" en vez de placas, cfr.: LH XXXVII, III, 116 r^o). Por su parte, el *De Firmitate corporum* (LH XXXVII, III, 69 r^o-70 v^o), según la edición de la Academia un escrito preparatorio

a la carta de Leibniz a Edmé Mariotte de 14-IX-1682 (cfr.: Ak III, 3, 712 ss.), da un pequeño giro al poner la adhesión de placas como ejemplo para explicar la cohesión de los cuerpos. Se renuncia con ello a explicar el fenómeno mismo y el escrito se limita a enumerar posibles soluciones: el peso, la elasticidad del aire o de otro cuerpo sólido o líquido que llene el recipiente en que se encuentran las placas. No hay decisión por una u otra alternativa, aunque se asegura que la solidez de los cuerpos ha de explicarse también por la presión de un fluido que lo llena todo. En los escritos sin título LH XXXVIII, III, 91 r^o-106 v^o, la gravedad de la columna de aire, solución ligada al nombre de Guericke, es rechazada igualmente como vía explicativa porque el fenómeno se sigue produciendo en el vacío, asumiéndose sin más que la adhesión de placas es un ejemplo de la coherencia de los cuerpos. La discusión pasa entonces a la misma naturaleza de la gravedad y el aire, así como a la presión ejercida por éste. Esto contrasta con la *Recherche de la Raison de ces phenomenes* que, haciendo referencia a "un petit Essay imprimé il y a deux ans" intenta dar cuenta de la solidez de los cuerpos por la existencia de un esfuerzo interno. Ciertamente en el parágrafo 22 de la *Hypothesis physica nova* puede leerse: "omnia enim dura sunt motu quodam intestino in se redeunte" (Leibniz, *Hypothesis physica nova*, Invierno-1670/71, § 22, Ak VI, 2, 230).

⁴Una afirmación semejante puede encontrarse en el escrito sin título LH XXXVII, III, 98 v^o, el cual concluye, que todo lo que vulgarmente se atribuye al horror al vacío y lo que los científicos adscriben al peso del aire (soluciones de Galileo y Guericke), se debe a un "*conatum Naturæ ad uniformitatem*".

⁵Ésta es la base del *Pro pressione aris contra Funiculum* (LH XXXVII, III, 117 r^o-v^o), escrito contra la teoría del funículo cuya alusión (cfr.: 117 v^o) a la carta de un jesuita del año 1680 permite datarlo en los alrededores de esta fecha. Del mismo modo, los escritos sin título LH XXXVII, III, 91 r^o-106 v^o rechazan la posibilidad de que la unión de las placas sea resultado de un vínculo que las una como lo demuestra su capacidad de deslizamiento horizontal. En efecto, desde la *Recherche de la Raison de ces phenomenes* la unión es vista como algo *activo*, o bien resultado de una acción, por parte de los cuerpos que la conforman, sean éstos sólidos o líquidos. Por ello se critica la teoría de Bacon según la cual la simple substracción del aire causa la unión de los cuerpos (cfr.: LH XXXVIII, III, 143 r^o).

⁶Esto es un abandono, cuando menos parcial, de lo defendido en la *Recherche de la Raison de ces phenomenes* (cfr.: LH XXXVII, III, 141 r^o) y de las prolijas explicaciones acerca de los poros procedente del *De l'union des corps purges* (cfr.: LH XXXVII, III, 130). Este escrito analizaba detalladamente las consecuencias que para la teoría se seguirían de la existencia de poros en los cuerpos, y planteaba tres posibilidades. La primera es que un poro coincida con otro poro, lo cual, razona Leibniz, no contribuye ni a la unión ni a la separación de las placas. Una segunda posibilidad es que un poro coincida con la parte sólida de la placa, en cuyo caso la tendencia a separarse originada por el aire que penetra en él se ve compensada por la tendencia a la unidad de la presión que se ejerce desde fuera de la parte sólida. Por último, si coinciden dos partes sólidas, hay entre ellas una tendencia a la unidad debida a la presión externa. Así pues, la presencia de poros no influye para nada en la unión o no de las placas. En el seno de estas descripciones Leibniz se pregunta también si la separación de las placas produce sonido.

⁷En el *De l'union des corps purges* una cruz de grandes proporciones servía para invalidar el primer folio dedicado a la quinta consecuencia que, en esencia, era una explicación del fenómeno de adhesión de placas en virtud de la agitación interna de una materia sutil que penetra incluso en el recipiente vacío (cfr.: LH XXXVII, III, 129 r^o-v^o). Desde el momento en que, como vimos en la nota anterior, se deja de lado la importancia para nuestros fenómenos de la existencia de poros, también las teorías que apelen a la presencia de una materia sutil deben ser rechazadas (cfr.: Leibniz, *Recherche de la Raison de ces phenomenes*, LH XXXVII, III, 146 v^o ss y *Propositiones quædam physicae*, comienzos/Otoño-1672, prop. 22, Ak VI, 3, 39). De hecho, el *De Nova pressione æeris* (cfr.: LH XXXVII, III, 115 r^o-116 v^o) llega a presentar el experimento de las placas como refutación de la existencia de un aire sutil que penetra por los poros de los cuerpos. A partir del *De l'union des corps purges* se ha producido, en efecto, una importante matización. Las placas están unidas, no por la presión de una materia sutil que penetra por los poros del recipiente, sino en virtud de la presión del aire que resta en el vacío (cfr.: LH XXXVII, III, 130 r^o). Sin embargo, la *Consequence de l'Hypothese generale*, prefiere hacer recaer el peso explicativo sobre la presión universal, que se trasladaría al interior del recipiente por la elasticidad, siquiera sea mínima, de sus paredes.

⁸También en el *De l'union des corps purges* se describen nueve experimentos bajo el encabezado

"Experiences à faire en cette matière" (cfr.: LH XXXVII, III, 135 rº). De ellos al menos los cinco primeros han sido tachados.

⁹El *De l'union des corps purges* marcaba, una notable diferencia entre el caso de la adhesión de placas y el del tubo invertido en la cubeta. Pese a que ambos fenómenos se explican por la presión de la atmósfera, el líquido del tubo cae en cuanto éste es pinchado. Por contra, las placas sólo se separan por una burbuja de aire que penetra entre ellas o por un pequeño golpe. La razón hay que buscarla en la naturaleza de los líquidos, que, al plegarse, transmiten con mayor facilidad el aire de lo que lo hacen las placas sólidas (cfr.: LH XXXVII, III, 131 rº). Con ello se introduce la noción de pliegue que será vinculada estrechamente al problema del continuo, en especial a partir de 1675 (recuérdese, por ejemplo, el *Pacidius philalethi*, 29-VIII/10-XI-1676, Ak VI, 3, 555). En la *Recherche* puede advertirse un nuevo matiz en estos planteamientos. Tras aludir a una "regla general demostrada en otra parte", aclara que en los líquidos ("continües") las partes superiores ejercen presión sobre las inferiores en razón de la altura que los separa. Además, los líquidos ("continües") se empujan entre sí en razón de su densidad ("de l'espece de leur consistence") sin que haya que tener en cuenta la cantidad de los mismos en contacto. La combinación de ambos hechos permitiría explicar, por una parte, el fenómeno del sifón de brazos de desiguales y, por otra, que la burbuja de aire pueda separar dos placas compensando la presión ejercida por toda la atmósfera (cosa que se analiza detenidamente en LH XXXVII, III, 144 rº-145 rº). Pero cuando se trata de dos placas adheridas, ya no estamos ante dos líquidos, sino ante un sólido presionado por el movimiento del éter. Aquí hemos de vérnosla, pues, con un choque que no es tal, sino que oculta una pluralidad de pequeños choques independientes unos de otros que se compensan entre sí (cfr.: LH XXXVII, III, 145 rº-vº). La innovación que esto supone respecto del *De l'union des corps purges*, es la asociación explícita del carácter plegable de los líquidos con su continuidad y, a la vez, el mantenimiento de la existencia de pequeños choques independientes en el caso de dos sólidos que interaccionan, algo característico de la *Theoria motus abstracti*. Esta diferencia entre cuerpos sólidos y líquidos permite, además, distinguir entre una solidez primitiva y una sensible (cfr.: LH XXXVII, III, 137 vº). La solidez primitiva tiene su origen en el movimiento del éter y su descripción coincide con éste tal y como aparecía en los dos escritos del invierno de 1670/71. Incluso se retoma la afirmación de la división al infinito y la existencia de mundos cada vez más pequeños. Aunque esta solidez primitiva ha sido la base de la solución boyleana al problema de la adhesión de placas, se necesita algo más, pues la simple agitación del éter es demasiado débil. Leibniz continúa con un análisis crítico de diversas hipótesis sobre el tema sin terminar de aclarar qué sea eso de la "solidez sensible". La página siguiente de la *Recherche de la Raison* (LH XXXVII, III, 146 rº), comienza anunciando que se ha terminado el estudio de las hipótesis de los demás, todas ellas susceptibles de crítica, y se pasa a la elaboración de las teorías propias. Antes que ello ocurra, el texto se interrumpe en 146 vº.

¹⁰Esta expresión no está aislada en el seno de los escritos franceses que engloban la *Consequence de l'Hypothese generale*. La consecuencia sexta del escrito *De l'union des corps purges*, posee el carácter de una observación más general, consistente en que "la nature tache d'empêcher la discontinuation des corps sensibles" (LH XXXVII, III, 131 vº). Inmediatamente después el manuscrito se interrumpe sin que sea posible apreciar la existencia de un punto final. Destaquemos de esta observación general la universalidad de su enunciado. Aunque se mencionan los fenómenos que la apoyan, de lo que se habla aquí no es ya de placas, tubos o sifones, sino de "la naturaleza". Esto marca una cesura importante con las consecuencias anteriores, pues se abandona la explicación pormenorizada de los experimentos. A partir de su aparición, se convierte en el eje alrededor del cual gira todo el problema. Hasta una veintena de hojas del *De l'union des corps purges* tratan de sistematizar, de explicar, de aclarar qué es la naturaleza, por qué trata de impedir la discontinuación y cómo lo hace. Por "Naturaleza" se entiende el movimiento general del pleno que todo lo llena. La Naturaleza tiene un efectivo esfuerzo, una capacidad de actuar que se manifiesta especialmente en el vacío. Esta tendencia natural afecta sólo a los cuerpos sensibles, o, como dice en otra parte "grossiers", no a las minúsculas partes de que éstos pudieran constar. Tal restricción resulta importante pues hace compatible los textos aquí analizados con, por ejemplo, la *Demonstratio contra Atomum sumta ex Atomorum contactu* de octubre de 1690. El eje de esta refutación del atomismo era precisamente la idea de que si la cohesión de los cuerpos se originase por el simple contacto de sus superficies no habría elasticidad ni disolución. En efecto, si la coherencia se entiende como simple contacto, todo choque será inelástico o bien, dependiendo de la forma de los átomos, dará siempre como resultado un compuesto. Es más, imaginando los átomos delimitados por superficies lisas, la unión de estas superficies habrá de ser instantánea, en el momento en que su coincidencia sea total, el compuesto será

coherente, pero nunca antes. En realidad, tampoco podrá hablarse de un después de los átomos individualmente. Una vez la cohesión entre ellos se ha establecido, no puede imaginarse un movimiento que los separe (cfr.: GP VII, 287). La idea de que el movimiento general de la naturaleza, afecte únicamente a los cuerpos sensibles, trata de impedir, precisamente, el dejar la puerta abierta al atomismo.

¹¹Siendo la materia movimiento o esfuerzo, la condensación consistirá en la concentración de los esfuerzos que constituyen la materia en un pequeño receptáculo. La rarefacción será, por contra, su dispersión por un gran espacio. Así entendida la rarefacción elimina toda la problemática en torno a la existencia del vacío. No hay verdadero vacío, a lo sumo, la cámara que contiene nuestras placas adheridas poseerá una baja concentración de materia, quiero decir, una gran dispersión de una escasez de esfuerzos. Por su parte, la condensación nos ha preparado para explicar otros fenómenos "sans qu'on doive plus avoir peur de ces deux grands phantômes d'une philosophie peu fondée: de la *penetration des dimensions du Vuide* que quelques uns ont crüe impossible même au Toutpuissant -la question séstant echauffé à l'ocasion des controverses de l'Eucharistie- et du *Vuide*" (Leibniz, *Recherche de la Raison de ces phenomenes*, LH XXXVII, III, 143 vº). Así pues, los problemas que venimos discutiendo no son problemas estrictamente físicos. Bajo una tal apariencia subyace un importante problema teológico. Siendo la materia puro esfuerzo, condensarla no implica cambiarla de ningún modo esencial. Ahora bien, la *Theoria motu abstracti* establecía que aquello que recoge, que "recuerda" los diferentes *conatus* es el alma. La ley de la continuación de los cuerpos sensibles, el mantenimiento de la continuidad por parte de la Naturaleza, es también un modo de explicar la unidad de los cuerpos, aspecto esencial para entender lo que ocurre en la Eucaristía. Pero, precisamente el mantenimiento de la unidad del compuesto sustancial por el afianzamiento de su continuidad, el racionalizar el milagro eucarístico, fue la tarea encomendada ¡al vínculo substancial!. ¡Los primeros brotes de la teoría leibniziana del continuo conducen directamente a la carta a des Bosses de 19 de mayo de 1716!.

¹²También la *Recherche de la Raison de ces phenomenes*, comienza la página 144 rº haciendo profesión de humildad. Afirma que, para poder dar cuenta de todos los fenómenos es preciso guardarse de hacer hipótesis en la medida de lo posible. De esas hipótesis en la *Recherche* sólo quedaba libre el **hecho** de la presión del aire. Esta idea ya había aparecido en el *De l'union de corps purges* (cfr.: LH XXXVII, III, 130 rº), donde se enunciaba la tendencia a impedir la discontinuación por parte de la naturaleza. La página 132 rº hace referencia a "un petit traité pas encor publié, ny meme assez poli pour l'exposer à l'hazard de la censure publique" el cual contiene la proposición según la cual el movimiento general trata de amasar la materia heterogénea para hacerla menos heterogénea (la referencia bien pudiera ser a las *Propositiones quaedam physicae*, comienzos/Otoño-1672, especialmente las props. 23 y 24, Ak VI, 3, 39 ss.). Leibniz razona larga y detalladamente cómo el movimiento de una materia que llenase el espacio en torno a una esfera, terminaría por agrupar los cuerpos en sus polos. Nuestro autor lo ve tan claro que no duda en añadir al final del razonamiento "Q.E.D.". Posteriormente se tachan las tres letras y se agrega que esta esfera rodeada de una materia fluida en movimiento puede ser tomada a imagen de la tierra, concluyendo por fin que la naturaleza (en minúsculas ahora), se opone a la discontinuación de los cuerpos sensibles. Leibniz mismo se da cuenta de que está muy alejado de las cubetas, las bombas de vacío y el mercurio, por lo que señala que la relación entre esta proposición y los fenómenos se aclarará a continuación por el análisis de las objeciones que puedan hacerse a sus propuestas. En total son seis las objeciones que se analizan, llegando a la poco concluyente afirmación de que el esfuerzo de la naturaleza o *movimiento general* tiende a unir los cuerpos heterogéneos o a disgregarlos si son susceptibles de disgregación. En realidad es el propio vacío el que hace que los cuerpos se unan, pero la presencia de aire en el recipiente pone de manifiesto "el esfuerzo que la naturaleza hace contra la discontinuación de los cuerpos sensibles". El resultado no puede estar más alejado del matemático "Q.E.D.". Ahora resulta que el movimiento general puede tanto unir como disgregar, que el aire que resta en el recipiente tiende tanto a unir los cuerpos como a separarlos y que el vacío es necesario para que se manifieste el esfuerzo del pleno universal. La salvedad es que, en el presente escrito, se introduce la luz en lugar del simple "movimiento general" que allí aparecía. Por qué introducir la luz en lugar del movimiento general es algo que aclara la *Hypothesis physica nova*: "*Lux nihil aliud, quam rei agitatio instentina*" (Leibniz, *Hypothesis physica nova*, invierno-1670/71, § 56, Ak VI, 2, 247). La luz como agente causal de la distribución de cuerpos y materiales es un recurso frecuente de la *Hypothesis physica nova* (cfr.: Invierno-1670/71, §§ 5 y ss., Ak VI, 2, 224 ss. - pasaje en donde, por cierto, se enuncia la infinita divisibilidad del continuo-), la *Summa Hypotheses physicae novae* (cfr.: segunda mitad de 1671, dritter Entwurf, §§ 7 y 17, Ak VI, 2, 344 y 347), las *Propositiones quaedam physicae* (cfr.: comienzos/Otoño-1672, props. 8-14, Ak VI, 3, 19-29) y la carta a

Fabri de 1677 (cfr.: Prop. 17, Ak III, 2, 138). En la página LH XXXVII, III, 98 vº de los escritos sin título, se establece el carácter no violento y recíproco de la tensión y la comprensión para afirmar como consecuencia que la compresión ejercida sobre los cuerpos proviene de la luz del Sol. La luz ejerce una presión sobre los cuerpos rechazando las partes de éstos hacia el centro de la Tierra. Cuando los cuerpos son rechazados por el centro, o bien chocan con otros que les impiden el movimiento o bien se produce una tendencia a la disgregación. De este modo, la luz provoca presión y comprensión en el éter sometándolo a un flujo perpetuo, el cual, a su vez, tiende a la distribución uniforme tanto del mismo movimiento como de la materia.

¹³La *Recherche de la Raison de ces phenomenes* (cfr.: LH XXXVII, III, 137 rº) lanza como hipótesis, aunque sin posterior análisis, la idea de que la unión de los cuerpos en el vacío está vinculada con la naturaleza de los imanes. También el *De l'union des corps purges*, postula que los problemas de la adhesión, la gravedad y la imantación, tienen una naturaleza común, la tendencia de la luz a redistribuir homogéneamente la materia (cfr.: LH XXXVII, III, 130 rº). Algo semejante se decía en la *Hypothesis physica nova* poniendo además este fenómeno en conexión con el movimiento del éter hacia los polos (cfr.: Invierno-1670/1, §§ 34 bis y 35, Ak VI, 2, 238), en la *Theoria motus abstracti* (cfr.: Invierno-1670/1, Def. 22 y Th. 20, Ak VI, 2, 264 y 270 respectivamente) y, muy particularmente, en las *Propositiones quaedam physicae*, que explica los fenómenos de la imantación y la gravedad por un "conatum presionum ad æquilibrium" (comienzos/Otoño-1672, prop. 22, Ak VI, 3, 38 y prop. 29 Ak VI, 3, 54).

¹⁴Este párrafo final es particularmente enjundioso. El texto asume como natural la distinción entre movimiento público o correspondiente al sistema (obsérvese que se ha tachado la palabra "General") y movimiento puro o privado, que se establece en el *Leges Reflexionis et refractionis Demonstratæ* de la segunda mitad de 1671 (cfr.: Ak VI, 3, 314). Apenas tres líneas más abajo de tal distinción, prosigue diciendo: "Ita descensus gravium non minus a systematis æquilibrium est, quam ascensus liqui in aqua ab æquilibrium aquæ alioquin turbato". Pero la idea de semejante equilibrio aparece ya en la *Hypothesis physica nova*, § 20, (cfr.: Invierno-1670/71, Ak VI, 2, 228) y de un modo que evoca la parte final de la *Consequence de l'Hypothese generale* en el § 57 de la misma obra (cfr.: Ak VI, 2, 247 ss.). Las *Propositione quaedam physicae*, por una parte, afirman que todo medio continuo tiende al equilibrio universal (cfr.: comienzos/Otoño-1672, dritter Entwurf, prop. 36, Ak VI, 3, 65 s.) y, por otra, pone en conexión el equilibrio con la armonía (cfr.: Op. cit., prop. 30, Ak VI, 3, 57). Como es bien sabido, la reciprocidad de continuidad y armonía es algo característico del período de madurez. De hecho, el *Primæ Veritates*, de los alrededores de 1689, retoma el ejemplo de la balanza y cita a Arquímedes como padre del postulado de que si "brachiis libræ et ponderibus positus <utrinque> æqualibus, omnia sint in æquilibrium" (C 519). Ahora bien, ¿de qué es ejemplo este postulado? es un ejemplo del principio según el cual "omnia ab una parte se habent ut ab alia parte in datis [determinatibus], <tunc> etiam in quæsitis seu consequentibus omnia se eodem modo habitura utrinque" (loc. cit.). Esto es, el equilibrio de la balanza es un ejemplo del axioma "dati ordinatis etiam quæsitæ sunt ordinata", base del principio general del orden (cfr.: Leibniz, *Lettre de M. L. sur un principe general utile à l'explication de lois de la nature par la consideration de la sagesse divine, pour servir de replique à la reponse du R. P. D. Malebranche*, 1687, GP III, 51-2). Sobre la vinculación entre este principio y la ley de continuidad, puede verse el *Specimen Dynamicum pro admirandis Naturæ Legibus circa corporum vires et mutuas actiones detegentis et ad suas causas revocandis*, de 1695, (cfr.: Pars II, GM VI, 249-50). Es más, esa "Regla del equilibrio universal" recuerda bastante a una ley de conservación y, de hecho, existe también un texto de madurez donde se vincula la ley de continuidad y la ley de la conservación de la fuerza (cfr.: Leibniz, *Essay de Dynamique sur les loix du mouvement, où il est montré, qu'il ne se conserve pas la même Quantité de l'Action motrice*, 1695, GM VI, 229). En definitiva, hay un paralelismo casi perfecto entre las relaciones que guarda la ley de continuidad con el principio general del orden y las leyes de conservación, de una parte, y la ley de la continuación y ese corolario de aquéllas que al cabo sería la "Regla del equilibrio universal", de la otra.