

COLON Y URDANETA, DESCUBRIDORES DE LOS ANTICICLONES DEL ATLANTICO Y DEL PACIFICO

Alberto LINES ESCARDO,
Meteorólogo y doctor en Ciencias Físicas.

Tanto la navegación marítima como la aérea han cooperado poderosamente al desarrollo de la meteorología. Hasta la mecanización de las naves, el viento era la principal fuente energética, juntamente con el trabajo humano. De ahí que marinos y navegantes han sido, tradicionalmente, excelentes observadores y avezados predictores del tiempo atmosférico.

La observación y el análisis de los vientos es algo antiquísimo. Hoy todavía podemos ver cerca de Atenas la famosa torre de los vientos, en cuyas ocho caras fueron esculpidos los nombres de los vientos. El Boreas, era el N.; Kaikas, el NE.; Apeliotes, el E.; Euros, el SE.; Notos, el S.; Lips, el SO.; Zefiros, el O., y Skiron, el NO.

En los atlas editados entre los siglos xv y xix son muy corrientes las alusiones a los vientos, por citas expresas o por medio de sus símbolos o ilustraciones. Aristóteles, casi cuatro siglos antes de nuestra era, escribe su famoso tratado *De Meteorologica*, que quince siglos después era estudiado por los eruditos europeos, tras haber descubierto y haberse entusiasmado con la filosofía aristotélica, hecho cultural al que tanto contribuyó la famosa Escuela de Toledo.

Pero fueron sin duda los marinos los auténticos pioneros en los estudios de la meteorología, sobre todo a partir de la época de los descubrimientos geográficos, en la era de los grandes navegantes. También cuatro siglos después, sería la aeronáutica la que descubriría los secretos de la dinámica de la atmósfera superior y contribuiría decisivamente a la creación de la meteorología moderna. Como otras ciencias, y quizá aún más, la meteorología permaneció estancada durante siglos en el empirismo.

Colón y el anticiclón del Atlántico.

Al completar su primer viaje Colón descubrió el anticiclón de las Azores; en el viaje de ida se apoyó continuamente en los vientos alisios, que corresponden al borde meridional de la célula atlántica del cinturón de altas presiones del hemisferio norte.

En el viaje de regreso, se encaminó hacia el norte para apoyarse en los vientos del oeste, que corresponden al borde septentrional de la misma célula.

Hay que reconocer que el tiempo atmosférico le resultó muy favorable. Con los conocimientos actuales, pocos serían los meteorólogos que hoy aconsejarían un viaje a vela de unos dos meses de duración, que partiera del sur de la península hacia las Bahamas, con salida en los primeros días de agosto. Lo primero que saltaría a la vista sería la amenaza de los terribles ciclones o huracanes tropicales. Los conocimientos acerca de la meteorología atlántica al final del siglo xv eran rudimentarios. Se conocía la violencia de los temporales atlánticos, la estacionalidad de los vientos en el Indico, los períodos monzónicos, pero no mucho más.

¿Qué hubiera pasado si Colón, en su marcha hacia el Nuevo Mundo, se hubiera tropezado con un huracán tropical bien desarrollado? Nunca más se hubiera sabido de aquella expedición, financiada por nuestras arcas. Aquí la imaginación puede volar, haciendo cábalas de lo que hubiera pasado si un ciclón, un día de septiembre, se hubiera tragado a la *Santa María*, la *Niña* y la *Pinta*. Tal vez en dos generaciones no se hubiera repetido el intento, o acaso la colonización americana, en vez de partir del centro, se hubiera iniciado de norte a sur, con acento inglés o escandinavo. Lo que no cabe duda es que la historia pudo haber dado un giro insospechado si, como nos parece ahora muy probable, se hubiera encontrado Colón con uno de los huracanes que, precisamente por esas fechas y en su misma ruta, merodean todos los años. Muy poco antes de tocar tierra americana tuvieron mal tiempo, tal vez una onda del este.

No vamos a detenernos en las interminables gestiones y negociaciones que transcurrieron desde un caluroso día de junio en Córdoba, en 1486, en que un hombre llegó al Alcázar y entregó una carta al duque de Medinaceli para que la hiciera llegar a los reyes, hasta el memorable 3 de agosto, seis años después, en que el mismo hombre, almirante de Castilla, se despedía a las ocho de la mañana del prior de La Rábida para encontrar un nuevo camino hacia las Indias.

Tras poner pie los españoles en San Salvador, se suceden los hallazgos de nuevas islas y parajes. El tiempo atmosférico no les inquietó demasiado en los descubrimientos de Santa María de la Concepción, Fernandina, Isabella y Cuba, aquella isla tan grande que le indicaban sin cesar los indios. Colón nadaba en la confusión, ya que de un momento a otro esperaba encontrar al Gran Khan, al que antes visitara Marco Polo. Los indígenas hablaban de un enorme reino no lejano, posiblemente Méjico, pero Colón, al llegar a Cuba y creer que estaba ya en las Indias, no dudó en enviar una embajada a quien suponía el Gran Khan. Los emisarios volvieron encantados por el recibimiento que les dispensó; les ofreció regalos, y por primera vez en la historia un hospitalario anfitrión ofrecía tabaco a un visitante europeo.

Pero el Almirante tenía mucha prisa por regresar, para dar cuenta de tantas y trascendentales noticias. El problema era cómo volver a Europa. Las naves habían llegado con viento muy favorable, y en rápida travesía, a América; era evidente que no podían regresar por el

mismo camino de ida, ya que las bordadas se hubieran hecho interminables. Y otra vez se puso en juego el genio de Colón; se fue al norte, seguro de encontrar vientos favorables. Y así fue: dio fácilmente con la corriente del oeste que le llevaría a España. En realidad, el primer viaje de Colón fue un completo rodeo del gran anticiclón de las Azores. A la ida se aprovechó de su corriente del este, en el borde meridional del sistema de altas presiones. Y a la vuelta, la corriente de poniente.

El día 18 de febrero arribaba a Santa María de las Azores la *Niña*. El gobernador portugués Castañeda detuvo a Colón, y le dejaba salir seis días después. Un furioso temporal le lanzaría a Cascaes el 4 de marzo; nuevas dificultades; pero al fin, el 13 de marzo, pudo partir hacia España, para tocar el puerto de Palos dos días después.

Martín Alonso, al mando de la *Pinta*, realizó un viaje directo desde La Española hasta Bayona de Galicia. Los temporales, sin duda el encadenamiento de borrascas atlánticas tan activas al final del invierno, batieron duramente a la pequeña embarcación. Pinzón llegó muy enfermo y extenuado. Salió para Palos y llegó el mismo día que Colón. Ya no levantaría cabeza y un par de semanas después fallecía de agotamiento. Como Recalde y Oquendo un siglo después, luchó como un titán contra el mar embravecido, pero al llegar a tierra firme y segura, murió.

El descubrimiento del anticiclón del Pacífico.

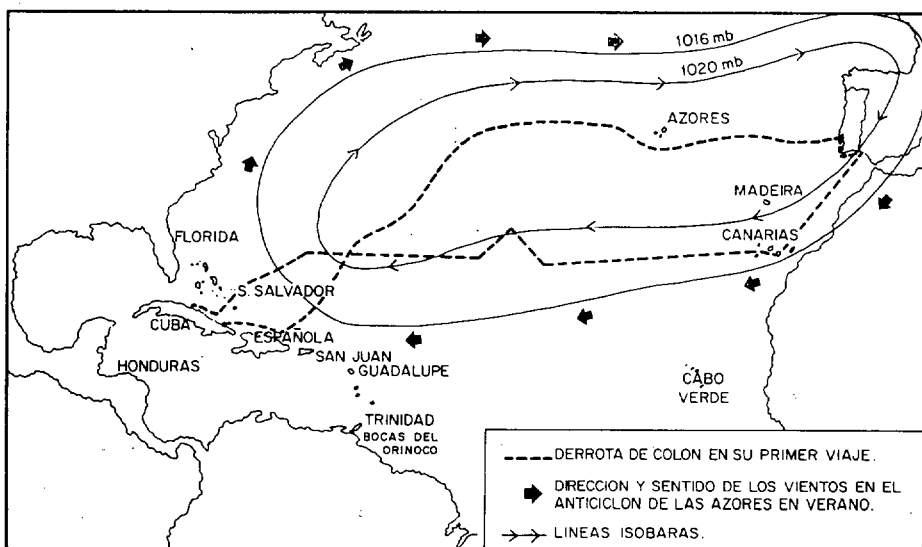
Correspondió a Urdaneta, arquetipo de los españoles del siglo XVI, tal descubrimiento. Nació Andrés de Urdaneta en Villafranca de Oria en 1508, y tras una agitadísima vida, murió en Méjico el 3 de junio de 1568.

Tendría catorce años cuando sucedió algo que tendría una resonancia en Europa, sólo superada tras el regreso de Colón: un día de septiembre llegó a Sanlúcar de Barrameda la nao *Victoria*, y de ella desembarcó un puñado de hombres, casi espectros, terriblemente demacrados. Al frente de ellos, Juan Sebastián de Elcano. Se acababa de dar la vuelta al mundo, tras increíbles penalidades. Algunos sacos de especias que han podido llegar a España se pagarán a precios fabulosos.

Por entonces está sobre el tapete el litigio de las Molucas, que sintetiza la problemática del comercio estratégico de la época. El arbitraje del Papa Alejandro VI presenta serias dificultades de interpretación y no puede saberse a ciencia cierta si las Molucas están dentro del área española o portuguesa. Fracasan definitivamente las conversaciones bilaterales celebradas alternativamente en Elvas y Badajoz. Y un año después zarpa de La Coruña una importante expedición imperial, precipitadamente preparada, al mando de García Jofre de Loaysa, constituida por las naves *Santa María de la Victoria*, *Santi Spiritus*, *Anunciada*, *San Gabriel*, *Santa María del Parral*, *San Lesmes* y el patache *Santiago*. Viaja Juan Sebastián de Elcano, que lleva un avisgado paje que responde por Andrés de Urdaneta.

A. LINES ESCARDO

El primero de agosto la expedición llega a Gomera. El 15 de octubre descubren en el golfo de Guinea una isla que llaman de San Mateo y que posiblemente se trata de Anobon; y para noviembre, comienzan a bordear las costas brasileñas en interminable singladura. Para marzo, ya con fríos rigurosos, comienza la travesía del Estrecho que seis años antes diera su nombre Magallanes; dos meses se emplearán en bordear por segunda vez en la historia el extremo septentrional del continente americano. Por fin, en junio, la escuadra tiene ante sí el infinito Pacífico, que no hace honor a su nombre porque el mismo día 2 una terrible tempestad dispersará definitivamente la flota. Tan sólo un navío, el de mayor porte, *Santa María de la Victoria*, llegará a las Molucas, tras quince meses de increíbles penalidades.



Pero el final no es más que el principio de una nueva lucha contra los portugueses, firmemente asentados y con las bases de Malaca. Parece casi ridículo que un barco, maltrecho y de tripulación diezmada, quiera hacer frente a tan sólido bastión.

Para entonces Urdaneta se ha revelado como un navegante experimentado, soldado temible y sobre todo como habilísimo interlocutor con los indígenas, en quienes habrá de apoyarse la endeble presencia española en las Molucas. Cuando los españoles ponen pie en la isla de Gilolo, el jefe de expedición es el experto Zarquizano. Loaysa ha muerto tres meses antes y, pocos días después, el 6 de agosto, fallece también Juan Sebastián de Elcano.

Hoy nos parece increíble cómo aquel puñado de hombres pudo permanecer allí cinco años, sin ayuda ni posibilidad de comunicación con

COLON Y URDANETA, DESCUBRIDORES DE LOS ANTICICLONES...

la metrópoli. El polifacético Urdaneta jugó un papel decisivo, aliándose y ganando la total confianza de los reyezuelos y sobre todo, por la rápida experiencia que ganó en su permanencia en el Pacífico.

No es nuestro propósito relatar aquí la increíble historia de la expedición a las Molucas, ni el tremendo golpe moral que supuso para los españoles saber que el emperador, por el tratado de retroventa, firmado en Zaragoza el 22 de abril de 1529, había cedido sus posibles derechos sobre las Molucas por 350.000 ducados.

El hecho es que La Torre, sucesor de Zarquizano, propuso enviar a Méjico la nave *Florida*, inesperado y único refuerzo de los expedicionarios en los cinco años en Molucas. Zarpó el *Florida* el 14 de junio de 1528, y el viaje fue un fracaso, ya que no pasó Saavedra de la isla de los Ladrones. Varios años antes, la nao *Trinidad*, de Magallanes, había también intentado sin éxito el viaje de Tidor a Méjico, sin lograrlo su capitán Gómez de Espinosa. Ahora vemos cuál era la causa de estos fracasos: el intentar navegar contra los vientos dominantes del este que prevalecen en el borde meridional del anticiclón del Pacífico.

En los treinta años siguientes hubo numerosos intentos fallidos para alcanzar Méjico desde Filipinas o desde los archipiélagos de aquella remota área geográfica: fracasa Grijalva en 1536 al intentar regresar de Filipinas a Nueva España; en 1543 también el descubridor de las islas del Coral, López de Villalobos, en idéntica travesía: en dos meses y medio recorre 700 leguas, y al no poder seguir, las retrocede en sólo trece días. También falla Iñigo López de Retes dos años después. Un correo desde Filipinas a Méjico habría de pasar por el cabo de Buena Esperanza y por España; más de dos años, de no haber contratiempos.

En 1536 tenemos a Urdaneta en España. Ha dado la vuelta al mundo. El muchacho de Villafranca de Oria es un consumado navegante, cosmógrafo y político. Marcha a Méjico, donde viste el hábito de San Agustín.

Velasco es el virrey de Nueva España y, animado por Urdaneta, propone a Felipe II una expedición a Filipinas, de la que el cerebro será el fraile agustino. Cinco años duran los preparativos. Al fin, el 21 de noviembre de 1564 zarpa la expedición, que se hace casi a expensas de Legazpi. Descubren algunas de las islas Marshall, y ya en enero, tocan en una isla que, según Urdaneta, es Guam y otros pretenden que Filipinas. El fraile tiene razón. Muy poco después, alcanzan y exploran Filipinas con dificultades. El viaje, no obstante, no ha tenido grandes problemas en el recorrido de ida. Pero, ¿y la vuelta? Todos han fracasado hasta entonces.

Aquí vino la genial intuición de Andrés Urdaneta; tuvo la luminosa idea de volver a Méjico, no por el camino de ida, sino desviándose hacia el norte, donde esperaba encontrar vientos del oeste, semejantes a los que encontró Colón en su regreso. Y el 9 de junio, zarpa con la nave *San Pedro* rumbo a América, pero ganando latitud. El 22 de agos-

A. LINES ESCARDO

to están ya a 34° N. Llegan hasta casi 40° N, a mediados de septiembre están ya bajando por las costas americanas y al amanecer el primero de octubre, están frente al puerto mejicano de Navidad.

Con ello se descubrió la circulación de los vientos en el anticiclón del Pacífico, al quedar comprobado que, en bajas latitudes reinaban vientos del este, y de poniente en latitudes superiores, cerrándose así la circulación de una célula anticiclónica, en la que los vientos siguen en nuestro hemisferio el giro de las agujas del reloj. Es curioso que en las ilustraciones de los mapas en épocas posteriores, aparecen ya barcos con velas impulsadas por vientos de poniente en el Pacífico, en vez de los exclusivos de levante, que vemos en la cartografía de los tiempos anteriores.

Urdaneta, marino, descubridor, político, capitán en Flandes, maestro de novicios agustinos en Méjico, merece también el título de meteorólogo. Su *Relación del viaje hecho a las islas Molucas de la Especiería por la Armada a las órdenes del comendador Jofre de Loaysa* es un documento interesantísimo, estudiado a fondo por José de Arteche, entre otros.

El concepto de sistemas de vientos a gran escala.

Podemos preguntarnos qué noción tuvieron Urdaneta y Colón del mecanismo de los vientos oceánicos, y si los concibieron como un sistema, con sentido giratorio, en el caso del hemisferio septentrional, según las agujas del reloj. Parece tal cosa discutible, particularmente en el caso de Colón. Hasta bien entrado el siglo XVIII prevalecieron las doctrinas aristotélicas sobre la composición del cosmos, con sus cuatro elementos (tierra, agua, fuego, aire) y sus cuatro cualidades (calor, frío, sequedad y humedad). Todavía en 1741, Gerónimo Cortés, cuya obra *Fisonomía y secretos de la Naturaleza*, que tanta difusión alcanzó, hace una descripción que no se aparta de Aristóteles, quien al hablar de los vientos ya anticipaba que a cada viento acompaña unas fuerzas y unas determinadas condiciones, y que éstas permiten distinguir unos de otros.

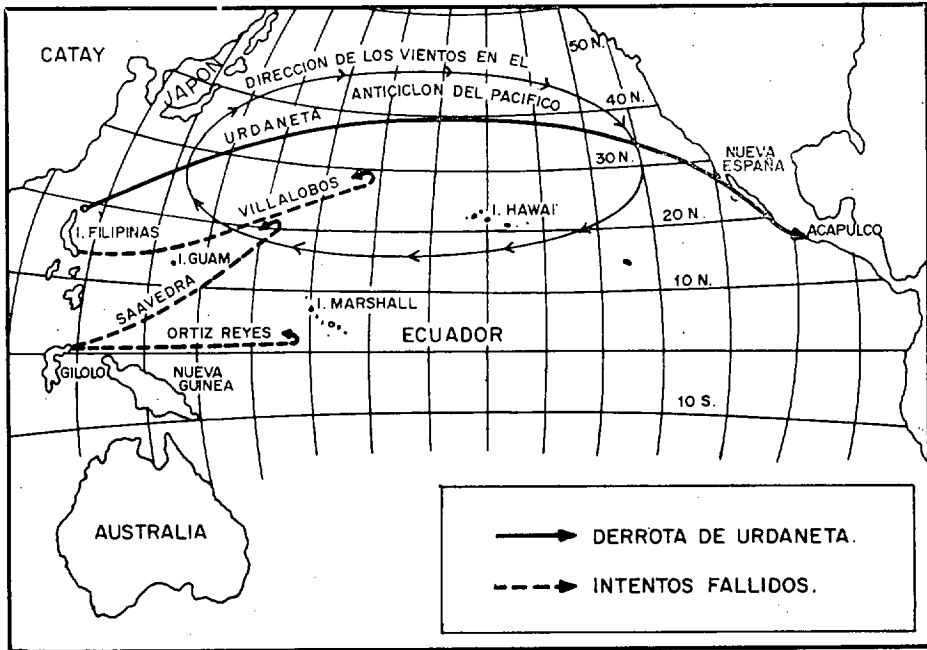
Reconociendo un valor enorme a esta aproximación entre fuerza y viento, hay que señalar que hasta Newton no llegaría a establecerse una formulación cuantitativa, quizá porque la matemática se incorporó tarde a la meteorología. Lo cual ciertamente no sucedió sólo en las ciencias atmosféricas, sino que también en toda la física.

En realidad, los recursos de la matemática apenas podían ser aplicados a la explicación de los movimientos de las masas de aire mientras la atmósfera no se concibiera como un sistema fluido, y tal concepto no llegó prácticamente hasta los comienzos de nuestro siglo, y gracias al planteamiento del famoso sistema de ecuaciones de Bierknes.

Hasta el siglo XVII, con la invención del termómetro por Galileo, y, sobre todo, desde el experimento de Torricelli en 1643, que le llevó a des-

COLON Y URDANETA, DESCUBRIDORES DE LOS ANTICICLONES...

cubrir la presión atmosférica, no puede hablarse de observaciones cuantitativas que permitieran abordar un estudio racional de los movimientos atmosféricos. En el siglo XVIII, Euler y Bernouille aplican a los fluidos las teorías de los sólidos y de la gravitación universal, utilizando el genial lenguaje matemático de Leibnitz, que posibilitó el uso operativo del cálculo diferencial concebido y empleado por primera vez por Newton.



El afán rigorista del siglo XIX lleva a nuestras aportaciones. En este siglo hay descubrimientos decisivos para la física, gracias, entre otros, a las formulaciones de Helmholtz, Avogadro y las anteriores de Boyle, que permitían ir encontrando una explicación racional a los fenómenos atmosféricos. Un paso decisivo fue el encontrar las relaciones entre el viento y la presión, las leyes de Buys Ballot, con lo que se posibilitaban los mapas sinópticos basados en observaciones realizadas en la superficie terrestre.

Todo ello, no sólo no quita mérito a la etapa de los pioneros navegantes, sino que agiganta su figura, ya que se adelantaron siglos a la concepción de la atmósfera como un sistema, al relacionar, en el caso de Colón y Urdaneta, los sistemas de vientos alisios y ponientes en el Atlántico y en el Pacífico, respectivamente. También el jesuita español padre Acosta fue de los primeros en estudiar la correlación entre alisios y contra alisios.

A. LINES ESCARDO

Urdaneta tuvo sin duda unos elementos de juicio de los que no dispuso Colón. En 1492 todavía había quienes suponían que en algún confín del océano podían caer las naves al abismo. A mediados del siglo XVI, entre otros, el propio Urdaneta había completado la vuelta al mundo y, lógicamente, estaba en mejores condiciones para intuir, si no el sistema de presiones, entonces desconocido, sí el sistema de vientos a gran escala. Colón no se dio cuenta por entonces que descubría uno de los pilares de la meteorología, al probar la existencia de circulaciones cerradas en grandes masas de aire. El sino de Cristóbal era, por lo visto, no saber toda la verdad de lo que intuía.