
EL APORTE DE ARISTÓTELES A LA METEOROLOGÍA

ARISTOTLE'S CONTRIBUTION TO METEOROLOGY

ÁLVARO BARRERO P.

Meteorólogo – Universidad de Miami. Jabarre2f@yahoo.com

Barrero, A. 2004: El aporte de Aristóteles a la Meteorología. Meteorol. Colomb. **8**:107-113. ISSN 0124-6984. Bogotá, D.C. – Colombia.

RESUMEN

El filósofo y hombre de ciencia griego, Aristóteles (384-322 A. de C.), fue quien desarrolló el marco teórico para la consolidación de la meteorología como ciencia. Por tal motivo, el estudio de su obra en este campo es esencial para comprender el posterior desarrollo de esta disciplina. Aunque a Aristóteles se le atribuyen varias obras sobre el tema, sólo están casi unánimemente aceptadas por la crítica, como suyas: La "*Problemata*" y los "*Meteorológicos*". En este trabajo, por lo tanto, sólo se presenta un breve análisis de algunas facetas de estas dos obras, importantes no solo para la Historia de la Meteorología, sino para la Historia de la Ciencia en general.

Palabras clave: "*Problemata*", "*Meteorológicos*", Aristóteles.

ABSTRACT

The philosopher and scientist Aristotle (384-322 BC) developed the theoretical framework for the growth of meteorology into a science. For this reason, his works in this field are very important in order to understand the growth of the science of meteorology. Several treatises have been attributed to him but only the two, "*Problemata*" and "*Meteorologica*", have not been seriously questioned. This paper presents a brief summary of some facets of these two works, essential for the study of the history of meteorology and also for the study of the history science in general.

Keywords: "*Problemata*", "*Meteorologica*", Aristotle.

1. INTRODUCCIÓN

El aspecto político de Atenas en la IV centuria A. de C. no era nada alentador. Las guerras del Peloponeso habían terminado en el 404 A. de C., con la caída de Atenas en poder de Esparta. Durante los años siguientes la región se vio azotada por numerosas guerras y rebeliones entre las ciudades-estados, prácticamente evaporando para siempre la idea de la unidad griega. Además, comenzó a surgir al noreste la creciente influencia macedónica que se inició con una marcha hacia las ciudades griegas, anunciando el fin de su independencia.

A pesar de este estado de cosas, la cultura griega avanzó y Atenas siguió siendo el catalizador de esta cultura (Frisinger, 1972).

En este ambiente social surgió uno de los hombres de ciencia más importantes que ha producido la humanidad. Aristóteles nació en el año 384 A. de C. en Estagira en Tracia al norte de Grecia y fue hijo de un médico de la casa real macedónica. Viajó a Atenas aún siendo muy joven y estudió con Platón durante 20 años. Después de la muerte de Platón, fundó su propia escuela, "El Liceo", en oposición a "La Academia" platónica. Su escuela fue conocida con el nombre de los "peripatéticos" por la costumbre de caminar durante las discusiones.

Viajó y enseñó en varios lugares. Entre sus discípulos, el más conocido y destacado fue Alejandro de Macedonia, más conocido como Alejandro Magno.

Cuando Aristóteles murió en el año 322 A. de C. le dejó a la posteridad un sistema intelectual que cubría casi todas las ramas del saber. Su influencia dominó la ciencia y la filosofía del mundo antiguo y medieval por cientos de años. Pero también a lo largo de los siglos vinieron sobre sus ideas, una serie de ciclos, que fluctuaron entre la veneración y el ridículo. Pocas reputaciones científicas han tenido giros tan dramáticos a través del tiempo como la de Aristóteles (**Frisinger**, 1972).

En los tiempos actuales ha habido una reevaluación de esta actitud, no obstante se asocia más su nombre con la filosofía y la zoología que con los trabajos sobre física y meteorología, permaneciendo estos últimos bastante desconocidos y subestimados (**Boyer**, 1950). Muchos historiadores de la ciencia, actualmente se hacen la siguiente pregunta-reflexión: ¿Merece tal suerte el trabajo Meteorológico de Aristóteles?. Aunque no fue el primero en abordar los temas atmosféricos y climáticos, pues ya anteriormente lo habían hecho los filósofos de la escuela Jónica, como Tales de Mileto, Anaximandro y Anaxímenes, quienes especularon sobre algunos de los fenómenos meteorológicos según los fragmentos y citas que nos han llegado, y además Hipócrates ya había escrito uno de los primeros ensayos sobre bioclimatología titulado "Del aire, el agua y lugares" (**Heninger**, 1960) (**Shaw**, 1926), sí fue Aristóteles el primero en escribir un tratado completo, en el cual incluía todos los fenómenos meteorológicos como las fases de un sistema integrado.

Mucho del trabajo de Aristóteles consistió en revisar y en varios casos, refutar las teorías e hipótesis de varios de los antiguos filósofos naturales. La filosofía natural fue la que trajo la transición de la mitología al pensamiento racional. Su principal problema consistió en explicar el fenómeno natural apoyándose en causas racionales. Para ello, los filósofos griegos se valieron del material empírico acumulado por generaciones anteriores (principalmente de fuentes babilónicas y en algunos casos egipcias) y desarrollaron para su análisis los métodos inductivo, deductivo y de la analogía. Pero estos pioneros se dieron cuenta también muy pronto que no bastaba sólo con enunciar sus teorías, sino que hacía falta defenderlas contra los detractores y competidores, dando inicio de esta manera a la tradición del pensamiento crítico.

2. LA OBRA

La obra de Aristóteles es extensa y en lo que se refiere a la meteorología, ésta la aborda en varias de sus obras aunque nunca con la profundidad y extensión que lo hizo en los libros que analizaremos más adelante. En muchas ocasiones incluso se le ha atribuido la autoría de libros que la crítica posterior ha demostrado que fueron escritos por otros autores. Este es el caso de un texto sobre meteorología titulado "De Mundo" (**Foster**, 1931). Durante la Edad Media se creyó que este trabajo había sido escrito por Aristóteles, pero finalmente se ha prácticamente demostrado con argumentos sólidos que esta no fue obra suya, no obstante ser un excelente resumen del libro de los "Meteorológicos", este sí de su autoría. También se le adjudicó otra obra "La Situación y Nombre de los Vientos" (**Aristotle**, 1955), un trabajo de muy poca extensión que

parece ser el extracto de una obra más extensa titulada: "De Signis" de la cual casi todos los estudiosos también concuerdan, fue elaborado por un discípulo de la escuela peripatética y no por Aristóteles.

3. LA "PROBLEMATA"

No existe duda que el autor de la "Problemata" fue Aristóteles, pero no como la conocemos hoy en día. Aristóteles escribió este libro sobre numerosos problemas que cubren varias ciencias, entre estas las concernientes a lo que hoy en día abarca la meteorología y la climatología muchos de los cuales se incorporaron a la "Problemata" actual (**Aristotle**, 1965).

La "Problemata" es un texto con un valor e interés variado. A menudo se encuentran muestras de una observación cuidadosa, aunadas a deducciones interesantes muy cercanas a la realidad; y en otras ocasiones se llega a conclusiones que no dejan de llamar la atención por su ingenuidad y falta de observación, pero sería injusto achacar toda esta falta de objetividad sólo a Aristóteles, pues posiblemente muchos planteamientos son cosecha de copistas y comentaristas de la obra. Se puede afirmar que lo más interesante del libro no son las soluciones sino el amplio campo que cubre. Casi se puede encontrar cualquier tópico, aún el más trivial. La forma en que el libro está escrito, sugiere que se hizo como apuntes de clase, donde aparecen temas para discusiones posteriores, con muchas adiciones de diferentes fuentes. Esto quizás explica en parte las frecuentes repeticiones y contradicciones (**Aristotle**, 1965).

En la "Problemata", la parte sobre meteorología se encuentra fundamentalmente en los libros XXV y XXVI. El primero, trata de los problemas propios del aire, mientras el segundo, con los que tiene que ver en conexión con los vientos. Siguiendo la constante de esta obra, en sus libros se incluye una amplia gama de temas que hoy en día englobarían campos como la micrometeorología, la meteorología sinóptica, la biometeorología, la termodinámica, etc. Una muestra de la técnica empleada por el libro en el planteamiento y respuesta a los problemas planteados se puede apreciar en las siguientes citas:

*"¿Por qué el aire no se humedece al contacto con el agua?
¿No existe otra sustancia que al contacto con el agua no se humedezca? ¿Se debe esto a que los bordes, en que cada una de las sustancias entran en contacto, mantienen sus superficies diferentes? Como todas las sustancias son más pesadas, que el aire este no se hunde debajo del límite superficial del agua. Ella toca pero no se humedece debido a que siempre esta encima del agua" (Libro XXV -Prob. 3)*

*"¿Por qué es más frío el amanecer que el atardecer?
¿Se debe a que el amanecer esta más cerca de la medianoche y el atardecer al mediodía?
El mediodía es el período más caluroso porque está más cerca del sol, mientras que la medianoche es más fría por la razón contraria" (Libro XXV -Prob. 15)*

"¿Por qué los perros pueden seguir menos el rastro si sopla viento del oeste? ¿Se debe al hecho que el rastro se confunde más a causa de que el viento del oeste es el más constante de todos los vientos y el que sopla más sobre la superficie terrestre?" (Libro XXVI-Probl.22)

"¿Por qué los vientos del sur traen las nubes más grandes? ¿Será porque estos soplan sobre los mares adyacentes más abiertos acumulando de esta forma las nubes en un espacio mayor?" (LibroXXVI-Prob.24)

"¿Por qué los vientos fríos tienen efecto de secado? ¿Puede ser porque estos vientos producen evaporación? ¿O es porque causan más evaporación que el sol? ¿Será porque remueven el vapor pero en cambio el sol no lo hace? ¿O será porque él (sol) produce más humedad y menos secado?" (Libro XXVI. Preg.28)

"¿Por qué los hombres son más inclinados a comer cuando el viento está del norte que cuando está del sur? ¿Puede ser porque los vientos del norte son más fríos?" (LibroXXVI-Preg. 43)

Estos pasajes de su obra tomados al azar ilustran la variedad y profundidad de los cuestionamientos, mientras que por ejemplo el problema de la evaporación es interesante y bien planteado, el de los perros no presenta la misma calidad.

4. LOS "METEOROLÓGICOS"

Aunque el libro de la "Problemata" es importante para conocer los interrogantes que probablemente más a menudo se planteaban los estudiosos de la meteorología en Grecia, es sin lugar a dudas los "Meteorológicos" la obra cumbre de Aristóteles sobre el tema (Shaw, 1926).

El libro de los "Meteorológicos" bajo los cánones modernos podría clasificarse mejor como un texto de Geofísica, ya que su contenido encierra varias de las materias que en la actualidad conforma esta ciencia, como son: la meteorología, climatología, hidrología, oceanografía, sismología etc.; en combinación con algunos tópicos que hoy en día son del dominio de la astronomía, la química, etc. (Frisinger, 1972).

Una revisión panorámica de su contenido se aprecia mejor con una compilación sintética de los temas que trata (Aristotle, 1978):

Libro I

Capítulo 1-Definición de la meteorología y su posición dentro de la filosofía natural.

Capítulo 2-Los cuatro elementos en las regiones terrestres y celestes. Movimiento de la región celeste.

Capítulo 3-La posición relativa del aire y el fuego en la esfera terrestre. El éter. La formación de nubes.

Capítulo 4-Estrellas fugaces.

Capítulo 5-La Aurora Boreal.

Capítulo 6-Los Cometas.

Capítulo 7-La teoría de los Cometas.

Capítulo 8-La Vía Láctea.

Capítulo 9-La atmósfera baja. Las esferas del agua y el aire debajo del fuego. Evaporación y precipitación.

Capítulo 10-El rocío y las Heladas.

Capítulo 11-La lluvia, la nieve y el granizo.

Capítulo 12-El granizo.

Capítulo 13-Los vientos. Hidrología.

Capítulo 14-Climatología. La distribución zonal de la precipitación y el cambio climático.

Libro II

Capítulos 1 a 3-Oceanografía.

Capítulo 4-La causa de los vientos.

Capítulo 5-El efecto del calor y el frío sobre los vientos. Distribución zonal de los vientos.

Capítulo 6-Dirección de los vientos.

Capítulos 7 y 8-Sismología.

Capítulo 9-El trueno y el relámpago.

Libro III

Capítulo 1-Huracanes, torbellinos y rayos.

Capítulos 2 a 6-Meteorología óptica. Halos, Arco Iris, etc.

Libro IV

Capítulo 1-Cualidades de los cuatro elementos.

Capítulos 2 a 3- Efectos del calor y frío sobre los cuerpos naturales, observados en dos procesos: cocimiento y maduración.

Capítulos 4 a 9-Cualidades que provienen de los factores primarios: humedad y sequedad.

Capítulos 10 a 11-Cuerpos homoémeros, clasificados según la cantidad de humedad y sequedad.

Capítulo 12-Conclusión.

En esta división por capítulos, se aprecia la variedad, orden y énfasis de los temas tratados. Concretamente en la parte meteorológica, se nota un peso en dos aspectos: los vientos y la meteorología óptica. Probablemente, los dos temas que más intriguaron y le fueron "útiles" al pueblo griego, por una parte, el lado práctico de los vientos, tan necesaria para un pueblo navegante, como lo atestigua la construcción en Atenas de la torre de los vientos (Aprox. en el año 50 A. de C.) (Frisinger, 1977) (Shaw, 1926) y por otra, los fenómenos altamente relacionados con la estética y la armonía. Como son el Arco Iris y los demás fenómenos ópticos.

El libro IV al apartarse del tema geofísico ha suscitado mucho debate, no sólo incluso sobre la autoría del mismo, sino por su inserción dentro del cuerpo de los "Meteorológicos" (Aristotle, 1978). Baste añadir que cuando la obra fue traducida al latín por Gerardo de Cremona en el siglo XII, tradujo únicamente los tres primeros libros (Vernet, 1978).

Los argumentos de los "Meteorológicos" están fundados en cuatro teorías básicas: la primera, consistió en que Aristóteles aceptó que la tierra era redonda e inmóvil, y además el sistema de Eudoxo, de las esferas concéntricas, cuyos movimientos producían los desplazamientos aparentes de los cuerpos celestes.

En la segunda, él dividió el universo en dos grandes regiones: La región celestial, y la terrestre o sublunar. Con esto fijó una distinción precisa entre meteorología y astronomía (Middleton, 1966).

La tercera se apoyó en la teoría de los cuatro elementos de Empédocles, la cual atribuía al nacimiento y perecer de todas las sustancias, a la unión o separación, bajo la influencia del amor o del odio (respectivamente la fuerza atractiva y repulsiva), de los cuatro elementos: Tierra, agua, aire y fuego. Esta teoría fue adoptada por Aristóteles, pero con modificaciones, entre ellas adicionar un quinto elemento, el éter, imaginado por él como el constituyente de las regiones celestes con una composición y estabilidad diferente de la de los cuatro elementos que constituían el mundo sublunar (Caro, 1969).

La cuarta teoría básica la cual Aristóteles aceptó, fue la que el mundo sublunar se caracterizaba por el cambio continuo de todas sus partes, dando lugar a los procesos de generación, crecimiento, decrecimiento y decadencia, los cuales explicaban correctamente la esencia del tiempo atmosférico (Frisinger, 1977).

En cuanto a la meteorología en sí, el sistema aristotélico era simple, pero trataba de explicarlo todo (Shaw, 1926). El sol producía dos clases de "exhalaciones": Una caliente y seca producida por el fuego que se levanta de la tierra, otra caliente y húmeda "vapor" producida por el agua la cual se levantaba de la parte acuosa de la tierra. Los diferentes meteoros eran formados por ellas. Las "evaporaciones" sufrían transformaciones debido a los cambios de temperatura, la variación del calor del sol o la proximidad de la esfera de fuego. De la "evaporación" seca se producía el trueno, el rayo, los vientos, los terremotos, los cometas y otros fenómenos ardientes. Del "vapor" húmedo se desarrollaban las nubes, la lluvia, la nieve, el granizo, la niebla, el rocío y las heladas. Un tercer grupo resultaba de la reflexión de los diferentes cuerpos celestes y de las formaciones del "vapor" formándose fenómenos tales como el Arco Iris, los halos y los soles múltiples (Heninger, 1960).

Aristóteles usa en la "Meteorológica" técnicas que aún hoy se emplean como por ejemplo hacer una revisión bibliográfica; lo que modernamente llamaríamos "estado del arte". En el libro II capítulo 3 encontramos una muestra de esta técnica. Hablando de lo que Demócrito pensaba sobre las posibilidades de que el agua del mar se evaporara completamente, la refuta sarcásticamente de esta forma: "La creencia mantenida por Demócrito que el mar está perdiendo volumen y que al final desaparecerá, es semejante a una fábula de Esopo".

Además también estaba consciente de que no tenía explicación para todos los fenómenos por las limitaciones y dudas propias de cualquier hombre de ciencia, así en el Libro I capítulo 1 dice al hablar de la meteorología: "De todos los fenómenos, algunos son inexplicables y otros podemos entenderlos casi en su totalidad"

Es claro también que Aristóteles no le dio el nombre a la meteorología como erróneamente se le ha atribuido, el término "meteora" ya era usado en tiempos de Homero

(Siglo VIII A. de C.) para denominar los procesos que tenían lugar en toda la "parte superior" del mundo, encima de la superficie terrestre. Así la meteorología incluía también la astronomía hasta que Aristóteles las separó (Middleton, 1966). El mismo lo aclara en libro I capítulo I, cuando dice: "...una subdivisión de la presente investigación la cual todos nuestros predecesores han llamado meteorología". No obstante, sí fue él quien fijó el marco de referencia y situó esta ciencia dentro de las ramas del saber.

También consigna en la "Meteorológica" algunos experimentos, tal como el que describe al tratar de probar que el agua de mar debe su salinidad a una mezcla. Así en el libro II capítulo 3 explica la técnica empleada en estos términos: "Haga una jarra de cera y póngala dentro del océano, habiéndole previamente cerrado la boca para prevenir la entrada de agua y se encontrará que el agua que ha pasado a través de las paredes de la cera, es dulce, porque la sustancia terrosa que causa la salinidad es separada como si pasara a través de un filtro. Esta sustancia también es la causa de su peso (el agua salada es más pesada que la dulce) y de su densidad."

Estuvo también Aristóteles muy cerca de comprender el ciclo hidrológico, al respecto dice en libro I capítulo 9: "Estando en reposo la tierra, la humedad que la circunda es evaporada por los rayos solares y por otro calor de arriba, elevándose. Pero cuando el calor que produjo el ascenso, se disipa, por encontrarse demasiado alto dentro de aire que rodea encima la tierra, el vapor se enfría y se condensa nuevamente como resultado de esa pérdida de calor y de la altura. De esta forma el vapor es nuevamente convertido en agua, la cual cae otra vez a la tierra".

No obstante su racionalidad, Aristóteles no escapó totalmente al mito. En el libro I capítulo 14 se refiere al mítico diluvio de Deucalión en forma siguiente: "...Esto no siempre sucede en la misma región de la tierra: por ejemplo el llamado diluvio de Deucalión tuvo lugar mayormente en las tierras helénicas y particularmente en el viejo Hélade..."

Sobre los vientos Aristóteles les dedica un buen espacio en su libro y explica su origen en libro II capítulo 4 así: "La exhalación seca es el origen y la sustancia natural de los vientos".

Explicó la circulación del viento con una analogía con la escorrentía de los ríos, los cuales presentan una acumulación gradual del flujo del agua en la cima de las montañas fluyendo luego hacia los sitios más bajos. En iguales circunstancias el viento se debía a la acumulación gradual de las exhalaciones secas y calientes de la tierra (Frisinger, 1972). Con esta idea era imposible el explicar por ejemplo la brisa marina. Sin embargo uno de sus aportes más interesantes fue el de relacionar el viento con el tiempo atmosférico antecedente reminiscente de la moderna teoría de los frentes (Khrgian, 1970).

Por lo que consignó también en un aparte del capítulo 4 del libro II Aristóteles comprendió muy bien la variación espacial, temporal y cuantitativa de la precipitación lo que plantea la posibilidad de que pudiera haber utilizado in-

formación climatológica obtenida de otras fuentes así fuese esta, solamente cualitativa.

En el libro II capítulo 5 reconoció que: "El sol tanto impide como estimula la formación de los vientos "



Figura 1. Rosa de los vientos según reconstrucción de "Los Meteorológicos".

Aunque Aristóteles no le dio el nombre a los vientos, si los situó dentro de la rosa de los vientos la cual era ya conocida y definió sus características.

En la Figura 1 se da una representación gráfica de la rosa de los vientos reconstruida según los "Meteorológicos" ya que no nos ha llegado ningún diagrama original.

A los meteorólogos modernos les llama la atención el motivo por el cual Aristóteles incluyó los terremotos como si fueran un fenómeno de índole meteorológica; la respuesta la da él mismo en el libro II capítulo 9 cuando en las conclusiones expresa: "Nuestro punto de vista es, que la misma sustancia natural que causa el viento en la superficie terrestre, produce los terremotos en su interior, el trueno y las nubes; porque todos tienen la misma sustancia, la exhalación seca". Con ello, unificó la causa de todos estos fenómenos lo que para la ciencia moderna sería incoherente.

También en los "Meteorológicos" aparece el primer intento conocido de aplicar la parametrización a la meteorología, y esto aconteció con los fenómenos ópticos. Así, en el libro III a partir del capítulo 3 acude principalmente a la geometría

para explicar los halos los colores del Arco Iris, etc. Reconoció que la luz del sol y las gotas de agua son indispensables para su formación y que el efecto podía reproducirse artificialmente. También se dio cuenta que la altura del sol sobre el horizonte está relacionado con su forma y tamaño, pero su explicación teórica fue incorrecta por no tener en cuenta la refracción al explicar los colores y la forma, ya que utilizó solamente la reflexión (Aristotle, 1978).

En el capítulo 5 de su Libro II Aristóteles deja en claro que estaba familiarizado con la "parapegmata" (Dicks, 1970). Ya que en un aparte del capítulo citado dice lo siguiente: "Los vientos Etesios soplan después del solsticio de verano y de la aparición de la estrella del perro", refiriéndose a un período de finales de julio.

Los "parapegmata" o calendario astronómico surgió a finales del siglo V A. de C. Allí se daba una especie de pronóstico meteorológico así como información astronómica para cada día de todos los meses del año. La información consignada era de este tipo: "día 26: solsticio de verano. Orión se levantará en la mañana; soplará viento del sur (Dicks, 1970).

En el libro II capítulo 5 Aristóteles hablando de la geografía y la distribución de la temperatura trae un pasaje, que según Dicks (Dicks, 1970) y otros estudiosos, hubiera podido leer Cristóbal Colón y el cual ellos consideran fue posiblemente una de sus inspiraciones para realizar su viaje que dio con el descubrimiento de América. Dicho pasaje es el siguiente: "...de tal forma no existe nada que prevenga viajar alrededor de la tierra, a no ser por la extensión del océano que de todas maneras presenta un obstáculo". Más adelante añade: "Pero el océano, el cual divide las zonas más allá de la India y de esas más allá de las columnas de Hércules (El actual estrecho de Gibraltar) es lo que previene que la tierra sea habitada en toda su redondez".

Que estos párrafos los haya leído Colón, posiblemente nunca lo sabremos con certeza, pero varias conjeturas apuntan a que él conoció algo de esto. En primer lugar como navegante debía estar bien informado de los conocimientos meteorológicos de la época y su bitácora de viaje demuestra que tenía buenos conocimientos sobre la materia. Como prácticamente el único texto con mucha autoridad que abarcaba toda la materia en una forma comprensiva eran los "Meteorológicos" —como lo demuestran las numerosas ediciones tanto manuscritas como impresas—, así como la cantidad y variedad de comentarios (Frisinger, 1973), es posible que su lectura fuera si bien no obligatoria, sí recomendada para todo futuro marino. Pero además, si Colón mismo no leyó el texto pudiera ser que algún colega le hubiera hecho mención del contenido.

Tampoco Aristóteles fue ajeno al cambio climático (Neuman, 1985) en el Libro I capítulo 14 presenta una larga exposición sobre este tópico. Es de importancia su comentario sobre Micenas en vista a los modernos estudios sobre cambio climático. Remarca la tesis de que los cambios toman mucho tiempo en producirse por lo que escapan a nuestra observación tal como consigna en el siguiente pasaje "... en períodos de tiempo muy grandes comparados con nuestra existencia" toda la población es destruida: "...antes que ellos puedan registrar el proceso de principio a fin". Él ilustra estos mecanismos con un ejemplo de Egipto y luego pasa a hablar del caso de Micenas.

En la anterior exposición se ha hecho mención sólo de algunas facetas de las múltiples lecturas que se le pueden hacer a los "Meteorológicos". Este es un libro fascinante no sólo desde el punto de vista de la Historia de la meteorología sino de la Historia de la Ciencia en general.

CONCLUSIÓN

Indudablemente Aristóteles en su tiempo representó un avance, pero posteriormente se le ha culpado del retraso de la ciencia, del dogmatismo, etc., pero como se ha visto en este breve análisis de sus aportes a la meteorología, sus ideas no dan pie para adjudicarle los errores de la mala lectura que de su obra se hizo con posterioridad.

Si deseamos hacer justicia en el proceso de la historia de la ciencia, debemos resistir la tentación de escudriñar el pasado por ejemplos o precursores de la ciencia moderna. Debemos respetar la forma en que anteriores generaciones de científicos abordaron el estudio de la naturaleza y se plantearon sus interrogantes y sus respuestas; este conocimiento, aunque puede diferir del actual, es de interés porque es parte de nuestro acervo cultural y científico (Lindberg, 1992).

Aristóteles actuó en un mundo lingüístico, conceptual y de objetivos muy diferente del nuestro y dentro de ese marco es que deben juzgarse sus logros. Comparar el pasado con el presente es una receta segura para distorsionar el pasado.

La influencia de Aristóteles se mantuvo inalterable por generaciones de estudiosos, especialmente durante los siglos XIII a XVII, donde se ha estimado que aparecieron más de 150 comentarios sobre los "Meteorológicos". Él describió un modelo coherente, comprensivo y que satisfacía intelectualmente, basado en la unidad y universalidad de sus ideas que solamente vino a ser reevaluado durante la revolución científica.

Aristóteles dominó la era de la especulación, esto no sucedió por una obediencia ciega de los hombres de ciencia, fue el resultado de su gran poder de explicación y síntesis que tenía su sistema científico y filosófico (Frisinger, 1973).

La coincidencia que Aristóteles y su pupilo Alejandro el Grande murieran en el plazo de un año el uno del otro (322 y 323 A. de C. respectivamente) parece emblemática, porque en sus respectivos campos, ambos transformaron su mundo contemporáneo. El mundo que les sucedió fue muy diferente —científica y geopolíticamente— del que ellos encontraron.

Aristóteles, como casi todos los científicos griegos, se apoyó más en las observaciones cualitativas que cuantitativas; es decir, hubo más preocupación del ¿Por qué? que del ¿Cuánto?. En su legado a la meteorología él no se apartó de esta pauta, pesó más el filósofo que el físico, pero aún así, gracias a los muchos errores que él y otras generaciones de hombres de ciencia han cometido, la meteorología se halla en el sitio en que hoy se encuentra: como ciencia de vanguardia.

Es de anotar que muchos de los interrogantes meteorológicos planteados por el filósofo carecen actualmente de respuesta y eso es suficiente para darnos una idea de su sagacidad intelectual aún después de haber transcurrido más de dos mil años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aristotle 1955: Aristotle Minor Works. Trans.W.S. Hett. Harvard Univ. Press. The Loeb Classical Library. Cambridge Mass.

Aristotle 1965. *Problem_Vol.II*. Trans. W.S. Hett. Harvard Univ. Press. The Loeb Classical Library. Cambridge, Mass.

Aristotle 1978 *Meteorologica*. Trans. H.D.P. Lee. Harvard Univ. Press. The Loeb Classical Library. Cambridge, Mass.

Boyer, Carl B. 1950: Aristotle's Physics. *Scientific America*. Vol. 182 No.5 May. pp. 48-51.

Caro, Tito Lucrecio. 1969: De La Naturaleza De Las Cosas. Trad. José Marchena. Espasa- Calpe, S.A. Madrid.

Dicks, D. R. 1970: Early Greek Astronomy to Aristotle. Cornell Univ. Press. Ithaca, N. Y.

Foster, E.S. 1931: De Mundo. The Works of Aristotle. Edited by W.E. Ross. Oxford at the Clarendon Press. London.

Frisinger, H. Howard. 1972: Aristotle's and His "Meteorologica". *Bull. American Meteor. Soc.* Vol. 53 No.7 July. pp. 634-638.

Frisinger, H. Howard. 1973: Aristotle's Legacy in Meteorology. *Bull. America Meteor. Soc.* Vo154, No. 3, March, pp. 198-204.

Frisinger, H. Howard 1977. *The History of Meteorology: To 1800*. Science History Publications, N. Y.

Heninger, Jr., S. K. 1960: *A Handbook of Renaissance Meteorology*. Duke Univ. Press, Durham, N.C.

Khrgian, A. Kh. 1970: *Meteorology. A Historical Survey*. Vol. I. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.

Lindberg, David C. 1992: *The beginnings of Western Science*. Univ. of Chicago Press. Chicago.

Middleton, W. E. Knowles 1966: *A History of Theories of Rain*. Franklin Watts, Inc. N. Y.

Neuman, J. 1985: Climatic Change as a Topic in the Classical Greek and Roman Literature. *Climatic Change*, Vol. 7, No.4. pp. 440-454.

Shaw, Napier. 1926: *Manual of Meteorology*. Vol I. Cambridge at the Univ. Press. Cambridge.

Vemet, Juan. 1978: *La Cultura Hispanoárabe en Oriente y Occidente*. Editorial Ariel. Barcelona.

Notas:

1-Las traducciones fueron hechas por el autor y en ellas se procuró evitar hasta donde fue posible, el vocabulario técnico actual.

2-Todas las citas de la "*Problemata*" se han tomado de **Aristotle**(1965).

3-Todas las citas de los "*Meteorológicos*" se han tomado de **Aristotle**(1978).