

nos astrónomos fué producido por la atmósfera que rodea á Vénus, á lo que en mi opinion debe agregarse el efecto debido á la irradiacion de la luz, fué la causa muy natural del desacuerdo de las observaciones, pero que procuró la ventaja inmensa de su conocimiento para que, prevenidos los observadores en el paso siguiente, que debia verificarse en 1769, pudieran obtener resultados mas acordes para deducir la paralaje del sol.

Llegado en efecto el paso de 1769, los mismos observadores se dirigieron á los lugares oportunos para llegar al resultado tan deseado, preparados por el mapamundi que formó de la Lande, y las memorias de Pingré y Hornsby, sobre los lugares propios para la observacion.

Los observadores de este paso, que era el último que podia aprovechar aquella generacion, fueron mas numerosos que los del anterior; pero los que mas importaban y en los que mas se fijó la atencion en consecuencia, fueron:

1º Wardhus en el mar glacial, adonde se trasportó el padre Hell, invitado por el rey de Dinamarca, acompañado del padre Sainovics y de Mr. Borgrewing.

2º San José del Cabo, en la Baja California, adonde se dirigió el abate Chappe, enviado por la academia de ciencias, acompañado de dos ayudantes, á quienes se unieron dos astrónomos españoles, los Sres. Doz y Medina, que se situaron á corta distancia de Chappe; D. J. Velazquez de Leon, mexicano que se colocó con mucha anticipacion en Santa Ana, al Norte de San José, y

3º Un punto en el mar del Sur, donde se dirigió una fragata inglesa, mandada por el capitán Cook, que conducia dos personas tan notables como él; Green, célebre astrónomo, discípulo de Badley, y el Dr.

Solander, sabio naturalista, discípulo de Lineo; la fragata salió de incógnito de Plymouth, y dobló el Cabo de Hornos sin esperar el permiso del rey de España; tenia por objeto conocer algunas islas del mar del Sur, descubrir otras nuevas y escoger el lugar mas propio para observar el paso de Vénus; todo el proyecto tuvo el mejor éxito, y la isla de Taití fué el sitio de observacion.

En los tres lugares se observó el paso entero de Vénus, lo mismo que en Cajanboug en la Laponia Sueca; Kola en la Rusia Europea y Fuerte del príncipe de Gales, en la bahía de Hudson, por astrónomos que marcharon á estos puntos; en los restantes, que fueron muchos, diversos astrónomos observaron la entrada ó la salida del planeta segun sus posiciones relativas. En Rusia, en Inglaterra, en Suecia, en España y en casi todas las regiones de Europa; en Asia y África, y aun en América, se aprovecharon todas las oportunidades para contribuir al gran movimiento científico que se habia iniciado; México, no obstante el estado de atraso que se le suponía, puso su contingente, mandando á Velazquez de Leon á California, como ya he dicho, que observó el paso entero, y estimulando el celo y pericia de D. José Antonio Alzate para que en la casa de cabildo de la capital observara la parte visible del fenómeno, como lo verificó.

Recogidos los datos de todas las observaciones, varios astrónomos se encargaron de calcularlas, combinándolos bajo las circunstancias mas convenientes; los resultados habian compensado en esta vez los esfuerzos y fatigas emprendidos; de la Lande halló 8''50 para la paralaje del sol, Dixel 8''60, Pingré 8''88, Hell 8''70, Euler 8''68 y Wallot 8''76; estos resultados, muy acordes entre sí, pero que pueden ser-

lo mas el dia que se conozcan con mayor precision las longitudes de los puntos de observacion, resolvieron á la mayor parte de los astrónomos á adoptar como paralaje del sol 8''5, deducida de los cálculos de la Lande. Era esta pequeña cantidad la que se buscaba desde Aristarco, es decir, hacia 20 siglos, y que se habia obtenido por medio de largos y penosos viajes, que costaron la vida á algunos astrónomos, pero que levantó un monumento de gloria á aquella generacion.

Cuando se apuran los recursos del cálculo sobre esta última determinacion, se nota que aun queda la incertidumbre de cerca de un cuarto de segundo, que equivale á un millon de leguas de error en la distancia de la tierra al sol, que parece enorme; pero si se consideran las dificultades, los errores probables constantes y accidentales de las observaciones, la poca perfeccion relativa de los instrumentos, y sobre todo, la pequeñez de la cantidad determinada, no puede uno ménos que admirarse de la precision á que se ha llegado. ¿Qué mas puede hacer el hombre en su pequeñez, cuando apenas vive medio siglo sobre este pequeño globo, casi insensible á la distancia del sol, que salvar á fuerza de inte-

ligencia ese espacio inmenso, y medir en el estrecho límite que puede tomar por base, esa magnitud magestuosa?

Toca á la generacion presente aproximar mas los resultados; para ello tiene la oportunidad de los próximos pasos de Vénus, que se verificarán en los meses de Diciembre de 1874 y 1882: observadores hábiles aleccionados con la experiencia de lo pasado; telescopios de mayor poder y medios mucho mas precisos para medir el tiempo por los electro-cronógrafos; los fenómenos serán visibles en su totalidad cerca del círculo polar austral en lugares de difícil acceso; pero los adelantos marítimos y el carácter peculiar de nuestro siglo son elementos que garantizan los resultados que hay razon para esperar sean ilustrados con importantes exploraciones, que enriquecerán todos los ramos de la ciencia.

De la paralaje del sol, actualmente adoptada como verdadera, 8''5, se han deducido las distancias del astro central á cada uno de los planetas; ellas forman con otros elementos importantes, la tabla siguiente, para los principales de nuestro sistema, que son fácilmente visibles á ojo desnudo, expresando las distancias en leguas mexicanas de 4,190 metros.

ELEMENTOS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS PLANETARIOS.

Planetas.	Diámetros aparentes, vistos de la tierra á la distancia media.	Diámetros en leguas.	Diámetros con relacion á la tierra.	Volumen con relacion á la tierra.	Densidad con relacion á la tierra.	Masa, con relacion á la tierra.	Distancias medias al sol, en leguas.
El sol . .	31'-58''	351590	112.00	1435020.00	0.25	365412.00
La tierra.	3040	1.00	1.00	1.00	1.00	37820070
La luna . .	31'-24''	850	0.30	0.02	0.68	0.01	91950*
Mercurio.	0'-06''	1283	0.41	0.07	2.04	0.14	14640350
Vénus . .	0'-06''	3030	0.97	0.92	1.28	1.17	27356940
Marte . .	0'-11''	2091	0.67	0.30	0.73	0.22	57627140
Júpiter .	0'-40''	35516	11.00	1479.00	0.22	340.00	196704730
Saturno .	0'-18''	31482	10.00	1030.00	0.10	106.00	360785700

NOTA.— * La distancia de 91950 leguas es de la luna á la tierra.

Hecha esta breve reseña de la importancia de los pasos de los planetas inferiores, para deducir la paralaje del sol, y habiendo indicado la parte que en su determinacion han tenido dos mexicanos cuyos conocimientos eran notables en el siglo pasado, me permitiré para concluir, dar una explicacion de los datos obtenidos por estos dos observadores; datos que son de la mayor importancia, y que estarían poco ménos que sepultados en el olvido, si no estuvieran publicados en parte en la obra de Cassini, titulada «Viaje á California por el abate Chappe,» y en un grabado que acompaña el tomo 4º de las gacetas de Alzate.

El paso de Vénus del 3 de Junio de 1769

fué observado por D. Joaquin Velazquez de Leon en Santa Ana en la Baja-California, á las horas siguientes de tiempo verdadero:

<i>Entrada.</i>	1º contacto	11 ^h .	55 ^m .	45 ^s .
	2º contacto	0	14	10
<i>Salida.</i>	1º contacto	5	53	36
	2º contacto	6	11	59

La posicion geográfica del punto de observacion fué determinada con anterioridad por el Sr. Velazquez.

El resultado de la observacion puede variar con la posicion asignada; de manera que una vez verificada, seria de importancia hallar un resultado definitivo.

Velazquez de Leon y Chappe se encontraban en diversos lugares cuando el paso de Vénus; la posicion de San José, determinada por el último, es latitud 23º 3' 20'', longitud 7^h 28^m 10^s. O. de Paris; siendo de advertir que Doz y Medina encontra-

ron una latitud de 23º 5' 15'', y una longitud de 7^h 28^m 17^s, que difiriendo notablemente de la de Chappe, obliga á recalcular los resultados del paso de Vénus cuando se verifique la posicion geográfica: las horas de los pasos son las siguientes:

	ENTRADA.		SALIDA.	
	1º CONTACTO.	2º CONTACTO.	1º CONTACTO.	2º CONTACTO.
Chappe . . .	11 ^h 59 ^m 17 ^s .	0 ^h 17 ^m 26 ^s . 9	5 ^h 54 ^m 50 ^s . 5	6 ^h 13 ^m 19 ^s . 1
Doz	11 59 14	0 17 25	5 54 47 5	6 12 41
Medina . . .	11 59 18	0 17 30	5 54 47 5	6 12 46

Alzate solo pudo observar en México el 2º contacto de la entrada de Vénus: los datos de su observacion, que están publicados en la obra de Cassini, pero que con todos sus pormenores se encuentran, como llevo dicho, en el tomo 4º de sus gacetas, dicen á la letra:

«Suplemento á la famosa observacion del tránsito de Vénus por el disco del sol, hecha de encargo de la muy noble imperial México, por D. J. Ign. Bartolache y D. J. Antonio Alzate, el 3 de Junio de 1769.»

«Explicacion sucinta.—Tránsito es lo mismo que pasaje de una parte á otra.—Venus es un planeta: quiere decir, es un cuerpo celeste, que tiene su movimiento propio, harto sensible, con que se acerca ó se retira de los demas en varios tiempos.—Disco del sol llaman los astrónomos á aquella parte suya, que mira hácia nosotros, y aparece de figura plana circular, como va en la estampa; aunque realmente es el sol un globo de fuego vivo, mas de quinientas mil veces mayor que Vénus ó la tierra, y

dista de esta como 30 millones de leguas. Así, pues, se entiende lo que es *pasar Venus sobre el disco del sol*.—Es interponerse entre él y la tierra, bien que á una enorme distancia de una y otra; pero segun principios de óptica, debe aparecer el pequeño planeta interpuesto, como si fuera una mancha circular sobre el mismo sol.—En cuanto á la utilidad de esta y semejantes observaciones, deben creer los curiosos (ó bien tomen el trabajo de instruirse) que con ellas tenemos mapas y cartas marinas que salvarán quizá la vida, decia M. Fontenelle, á una infinidad de navegantes. ¿Es por ventura poco? Se omite lo demas, remitiendo á nuestra relacion explicada para cuando se publicase.»

«A las 3^h 50^m se cubrió el sol de densas nubes, estando Vénus avanzada sobre el disco hasta donde va en la estampa.—Entrada total de Vénus á las 12^h 55^m 34^s, tiempo verdadero. Por consiguiente, su principio á las 12^h 33^m 34^s.—Tuvimos diferencia de 2 segundos.—Yo ví la entra-

da total á las 12^h. 55^m. 36^s. —Mis compañeros D. J. Alzate y D. Antonio Gama convinieron en los 34.—La conjuncion no fué ni debia ser *central, sin latitud*, como estamos prontos á demostrar por cálculo trigonométrico, ó sobre buenas tablas, según se quisiere.»

Debe advertirse que la posicion geográfica de México, remitida por Alzate á la academia francesa, de que era socio correspondiente, y publicada por Cassini, es lat. 19° 54', long. 6^h. 50^m, muy diversa de la verdadera; de modo que el resultado deducido de su observacion del paso de Vénus, debe ser hoy diversa de lo que fué entonces.

En cuanto á la observacion del mismo Alzate relativa al paso de Mercurio el 9 de Noviembre de 1769, que hace uno de los objetos del trabajo que hoy tengo la honra de presentar á la sociedad, despues de lo que he manifestado no podrá servir de dato para la determinacion de la paralaje del sol con la exactitud que nos da Venus; pero la paralaje particular de Mercurio y la longitud de México pueden obtenerse con bastante precision: es una observacion de importancia, y contribuirá, como todas las de su especie, á enriquecer nuestros datos científicos. La explicacion de la lámina que acompaña este escrito, copia fiel de la que regaló el Sr. Riva Palacio, es bastante clara; solo agregaré para realzar mas esa claridad, que la línea recta que parte de A, trazada sobre el disco del sol, es la cuerda recorrida por el planeta hasta formar el triángulo equilátero con las manchas B y C del sol, como nos dice Alzate.

Las observaciones hechas de los pasos de Vénus y Mercurio de 1759 en California y la capital, por dos mexicanos; los datos recogidos en ellas y las explicaciones de las láminas de Alzate, prueban bastante que

Velazquez de Leon y Alzate estaban muy al tanto de los conocimientos de su época, cosa tanto mas notable en astronomía, cuanto que en ese siglo los conocimientos elevados de esa ciencia estaban casi reconcentrados en Europa y entre cierta clase de hombres privilegiados: con razon dice el baron de Humboldt en su ensayo político: «Cuando el abate Chappe llegó á California encontró ya establecido al astrónomo mexicano Velazquez, hizo construir con ramas de mimosa su observatorio en Santa Ana. Habiendo determinado ya la posicion de ese pueblo indígena, hizo saber al abate Chappe que el eclipse de luna del 18 de Junio era visible en California. El geómetra frances dudó de esa prediccion, hasta que se verificó. Velazquez, solo, hizo una buena observacion del paso de Vénus el 3 de Junio; comunicó su resultado el dia siguiente al abate Chape y á los astrónomos españoles D. Vicente Doz y D. Salvador Medina. El viajero frances se sorprendió del acuerdo que tenia su observacion con la de Vazquez. Se admiró sin duda de encontrar en California un mexicano que sin pertenecer á ninguna academia y sin haber salido nunca de la Nueva-España, hacia tanto como los académicos.»

No puede hacerse un elogio mas cumplido en tan pocas palabras, por un hombre tan eminente como el baron de Humboldt; México en efecto debe estar orgulloso de haber contado entre sus hijos al observador del paso de Vénus en California, al autor de la primera triangulacion del valle de México y de tantos otros trabajos científicos, cuya enumeracion está fuera de los límites de este artículo.

No debe estarlo ménos de Alzate, cuyo mayor mérito fué haber impulsado por todos los medios que estuvieron á su alcance el estudio de las ciencias físicas: sus cono-

cimientos le valieron el nombramiento de socio correspondiente de la academia de ciencias francesa, distincion muy difícil de alcanzar en ese tiempo: sus gacetas de literatura son una prueba palpable de lo variado de sus conocimientos, entre los que no faltan las observaciones astronómicas.

Creo con lo expuesto haber llenado los deseos de mis ilustrados consocios, que me honraron con una comision en cuyo desempeño espero que vean lo único que puedo ofrecerles, buena voluntad.

FRANCISCO JIMENEZ.

INSTRUCCION

SOBRE EL CULTIVO DEL CACAO EN EL ESTADO DE TABASCO.

Se ha escrito tan poco sobre la produccion agrícola del Estado de Tabasco, que es bastante difícil al que, como yo, se quiere ocupar de este asunto sin la práctica ni el estudio necesario. Preciso es, sin embargo, hacer un esfuerzo para corresponder á una patriótica invitacion, formando estos ligeros apuntes, que servirán para dar á conocer en el extranjero el modo con que hasta hoy se ha cultivado el cacao en el Estado de Tabasco.

Completamente profano en botánica, se me dispensará de hacer en este pequeño artículo la clasificacion y descripcion científica de la planta del cacao, trabajo que considero inútil, por estar destinados estos apuntes al estudio de personas inteligentes.

Por muchos años ha sido el cacao la principal produccion del Estado de Tabasco; pero el comercio de este fruto se ha limitado á la República solamente, donde por su bonito color y la costumbre de preferirlo, ha conservado un precio subido para la exportacion.

Hoy la produccion de este fruto ha minorado bastante, sea por el cansancio de los terrenos dedicados á su cultivo, que no pueden ser mas que los elevados, sea por la imperfeccion de este mismo cultivo.

El cacao se siembra á la sombra de otros árboles, que en Tabasco llaman «madres.» A los cinco ó seis años de sembrado empieza á dar fruto, y llega á la plenitud de su produccion de los diez á los doce. Alcanza generalmente el árbol una altura de cinco varas, y el grueso de su tronco llega ordinariamente á siete ú ocho pulgadas de diámetro. El fruto de este árbol nace directamente del tronco y de las ramas, formando en su total desarrollo una cápsula de seis ú ocho pulgadas de longitud, y dos ó tres de diámetro, encerrando en su cavidad interna de veinte á veinticinco almendras.

El árbol de cacao produce tres cosechas al año: la primera y principal en Abril y Mayo; la segunda en Octubre y Noviembre, y la tercera en Diciembre y Enero. Se