

Con los datos de esta última tabla he corregido las culminaciones observadas en Bluff, cuyos resultados asiento en la tabla núm. 12 poniendo despues de cada uno de ellos su peso deducido de la fórmula $p = \frac{m}{100} \sqrt{n}$, siendo m , el movimiento horario en ascencion recta de la luna y n , el número de estrellas, fórmula que usó vd., y por cuyo medio nuestros resultados serán enteramente comparables.

Aplicando las ecuaciones de condicion á las observaciones de alturas absolutas de luna, he encontrado los valores de Δa , que pongo en seguida:

1874	Noviembre	27 ^d 5	$t = -2^d 0$	$\Delta a = -0^s 81$
"	"	28. 5	-1. 0	-0. 75
"	Diciembre	17. 8	-0. 4	-0. 47
"	"	22. 9	+4. 7	-0. 57

Con cuyas correcciones he obtenido los resultados que asiento en la tabla núm. 12 (2.^a série).

Haciendo la aplicacion de las mismas ecuaciones á las observaciones de alturas iguales de luna y estrella, se tienen los valores siguientes de Δa

1874	Diciembre	12 ^d 9	$t = -5^d 3$	$\Delta a = -0^s 76$
"	"	14. 0	-4. 2	-0. 66
"	"	15. 0	-3. 2	-0. 59
"	"	21. 9	+3. 7	-0. 52
"	"	22. 9	-4. 6	-0. 71
"	"	23. 9	-3. 6	-0. 71
"	"	26. 0	-1. 5	-0. 67

Con cuyos valores se obtuvieron los resultados que pongo en la tabla número 12 (3.^a série).

Combinando todos estos resultados parciales con sus pesos, se obtienen los generales siguientes:

	Longitud Este del meridiano de Greenwich.	Peso.
Promedio de 16 culminaciones de los dos limbos de la luna, con 55 estrellas diversas (1. ^a série)	9. 18. 35.34	36.8
Promedio de 4 alturas absolutas de luna (2. ^a série) ; ; , ,	45.90	5.6
Promedio de 9 alturas iguales de luna y estrella (3. ^a série)	42.59	13.1
Promedio general	9. 18. 38.13	55.5

En consecuencia, la longitud definitiva del Observatorio de Bluff, es $9^h 18^m 38.13^s$ Este del meridiano de Greenwich, con un error probable $r = \pm 1^s 39$.

PASO DE VENUS POR EL DISCO DEL SOL.

Los resultados anteriores son indispensables para la discusion de las observaciones hechas en diversos lugares, de las horas de las fases del tránsito de Vénus por el disco del Sol; sin estas últimas nuestras posiciones geográficas en el Japon no hubieran tenido todo el interés que actualmente tienen, y no hubieran proporcionado las ventajas que pueden ahora sacarse de ellas. Las fatigas de nuestro laborioso trabajo en un país tan remoto, alcanzado despues de un viaje largo y penoso, quedaron ámpliamente recompensadas con el éxito mas feliz obtenido en un dia claro y sereno, capaz de competir en hermosura con el mas puro de nuestros bellos climas de México. El 9 de Diciembre (fecha civil) de 1874, amaneció en Yokohama sin una sola nube, sin un soplo de viento, sin cosa alguna que turbara la transparencia de la atmósfera, que permaneció constante todo el dia y toda la noche, permitiéndonos observar las horas de los contactos con toda la exactitud de que es susceptible una observacion de esta clase.

La marcha del cronómetro se obtuvo la noche anterior con la exactitud necesaria, y para conocer cualquiera irregularidad que pudiera haber en ella en el curso del paso de Vénus, se observó una nueva marcha absoluta, tomando con el altazimut alturas correspondientes de sol, y volviendo á observar despues del paso, como en la noche anterior, estrellas apropiadas para obtener otra nueva marcha.

Los resultados manifestaron la utilidad de estas observaciones repetidas, porque la marcha del cronómetro no fué enteramente regular de la víspera al medio dia del paso de Vénus, ni de éste á la noche inmediata; la irregularidad, sin embargo, fué mucho menor que la incertidumbre que puede haber en las horas de los contactos observados.

Se habian recalculado de antemano las horas de los contactos, y los resultados diferian entre sí segun se tomaban los datos de los almanaques de diversos observatorios, lo que nos hizo estar mas atentos en la hora del primer contacto, el mas difícil de observar y que temiamos perder.

Se tenia listo el altazimut para observar todo el fenómeno directamente, cuyo instrumento quedó á cargo del Sr. Koe R., jóven japonés, practicante que tuvimos en el observatorio. En el lado opuesto teniamos el telescopio zénital, provisto de todos los aparatos que se habian preparado para hacer la observacion por el método especial de proyectar el sol, en los detalles del cual no entraré, porque habiendo sido idéntico al de V., con todas sus modificaciones, no haria sino repetir un hermoso procedimiento, que es V. quien debe desarrollar.

El Sr. Fernandez, cuya práctica y habilidad en toda clase de observaciones no me cansaré de elogiar, estaba atento al cronómetro, y yo me coloqué en el telescopio zenital para observar los contactos en la igresion y egresion del planeta, provisto de una fuerte lente de mano que amplificaba el disco de Vénus, que no obstante el aumento de su proyeccion sobre el carton en que se recibió, apenas alcanzaba un diámetro de cinco milímetros, siendo el del sol de ciento treinta.

Llegada la hora del primer contacto, que fué diferente de las predicciones, segun manifesté anteriormente, se pudo observar con toda la precision, de que puedo responder, y puedo tambien asegurar que si no hubiera estado tan atento á la observacion (en que me fijé mas por la misma discordancia de las predicciones) lo hubiera perdido indudablemente.

Comenzó á entrar Vénus en el disco del sol lentamente, y corroboró la dificultad práctica de obtener las horas de los otros contactos con la precision que requieren los métodos que se aplican á la deduccion de la paralaje solar, último resultado de estas observaciones.

Aproximado Vénus á la hora del contacto interno, comenzó á descubrirse el ligamento tan disputado por los astrónomos, la formacion del cual es negado por algunos, y su origen discutido por los demás. Desgraciadamente nunca se puede tener bastante práctica en la observacion de los pasos de Vénus, porque la vida de un hombre apenas basta para observar dos, si es muy feliz, y en nuestra generacion, el actual es el primero que se vé; pero estando cierto de que el ligamento se formó al rededor del disco del planeta y habiéndolo observado V. tambien, no puedo dudar de su existencia y en cuanto á su origen tengo la creencia de que iluminada por el sol, la parte del planeta opuesta á la que vemos, la irradiacion de la luz refractada en su atmósfera, produce ese fenómeno al contacto con el disco luminoso del sol, que veo con alguna semejanza á la que tienen en la apariencia dos gotas de agua en el momento de unirse, apariencia que creo muy natural, como lo es tambien el valor de su diámetro aparente que en el paso de 1769 fué siempre menor que el tabulado. Entiendo igualmente que la apariencia del ligamento *ó goutte noire*, como lo llaman los franceses, depende en parte del telescopio y del método empleado en la observacion; pero volviendo á su formacion, deseo ver el resultado de las diversas observaciones hechas en el paso actual para poder estudiar mas este punto, que es de suma importancia.

Siendo tan difícil juzgar del contacto geométrico de los limbos del sol y de Vénus por la formacion del ligamento, se han anotado en el observatorio las horas del último y del primero, tales como me han parecido tener lugar.

Despues de observados los tiempos de cada contacto en la igresion, he tenido la oportunidad de observar á Vénus sobre el disco del sol directamente con el altazimut; se comprende que desprendido el planeta del limbo del astro

principal, no pude juzgar de la exactitud de los contactos; pero la atencion natural con que examiné la hermosa perspectiva que se presenta en el campo del telescopio, me hizo creer que la observacion debe ser mucho mas precisa por el método que empleamos.

En la observacion del contacto interno de la egresion el ligamento volvió á verse, y despues asiento tanto la hora de su union como la que me pareció del contacto geométrico.

Lo mismo que en la igresion el movimiento de Vénus sobre el sol, era sumamente lento, lo que hace la observacion igualmente difícil.

La última fase, que se verificó estando el sol á 9° apenas sobre el horizonte pudo hacerse sin dificultad en cuanto á la claridad de la atmósfera; pero el disco de Vénus y el del sol no parecian bien terminados, estando sin embargo tan seguro de la observacion como es posible y la creo ademas susceptible de mayor precision que las de los contactos internos.

Con las horas cronométricas de los contactos (que copio en la tabla núm. 13) y las marchas absolutas del cronómetro, se calcularon los tiempos médios correspondientes, que he recalculado escrupulosamente y cuyos resultados asiento á continuacion.

Horas de tiempo medio astronómico de los contactos del paso de Vénus por el disco del sol, en el Observatorio de Bluff en Diciembre de 1874.

Igresion	{ Contacto externo dia 8 á	23	03	59.05
	{ Contacto interno " ; "	23	29	50.00
	{ Desaparicion del ligamento.. " " "	23	30	43.50
Egresion	{ Union del ligamento " 9 "	3	21	20.91
	{ Contacto interno " " "	3	21	50.91
	{ Contacto externo " " "	3	48	03.98

Tales son las horas de las faces del interesante fenómeno que nos llevó al Japon, en cuyo hermoso y hospitalario país recibimos las atenciones mas marcadas, tanto de parte de sus autoridades como de todos sus habitantes en general.

Al concluir esta corta reseña de los trabajos que V. se sirvió encomendarme y que le remito á Paris segun sus deseos, agrego en la tabla núm. 14 un registro termométrico de las temperaturas máxima y mínima diarias, durante el tiempo que permanecemos en el Observatorio, que juzgo de utilidad, hechas con buenos instrumentos del acreditado constructor "Negretti & Zambra" de Lóndres y que fueron establecidos convenientemente, esperando que lo que, por mi parte, falta á todas las observaciones en inteligencia, lo disculpará la buena voluntad con que las he emprendido para contribuir en lo posible, al

buen éxito de una expedicion que recordaré siempre con placer, tanto por los sentimientos de fraternidad que han reinado entre todos sus miembros, como por la honra inmerecida con que me distinguió el Supremo Gobierno al nombrarme segundo astrónomo de la Comision.

Francisco Jimenez.

TABLA NUM. 1.

Datos de los ángulos horarios observados con el altazimut de Troughton & Simms el 27 de Noviembre de 1874.

CAPELLA AL ESTE.

			NIVEL.		
Círculo á la izquierda.	}	$t = 14^h 58^m 14.0^s$	$a = 24^\circ 42' 21.5''$	$e = 65$	$o = 65$
Círculo á la derecha.				$15.02.17.5$	$b = 65^\circ 16' 42.0''$
Termómetro centígrado = 11.°2 Barómetro = 0. ^m 765					

ALTAIR AL OESTE.

			NIVEL.		
Círculo á la izquierda.	}	$t = 15^h 31^m 25.5^s$	$a = 30^\circ 41' 29.0''$	$e = 62$	$o = 70$
Círculo á la derecha.				$15.36.24.0$	$b = 61^\circ 21' 51.5''$
Termómetro centígrado = 11.°2 Barómetro = 0. ^m 765					

NOTA.—Las literales en estos datos como en los siguientes, tienen la misma significacion que en la obra de Astronomía y Geodesía publicada en México en 1869, por el Ingeniero Diaz Covarrubias.

TABLA NUM. 2.

Datos de los tránsitos observados para la marcha del cronómetro Vazquez núm. 759, con el Altazimut de Troughton & Simms.

FECHAS.	ESTRELLAS OBSERVADAS.	Pasos por el hilo medio = T	NIVEL MONTANTE			
			INVERTIDO.		DIRECTO.	
			e	o	e	o
1874.						
Noviembre 28	Fomalhaut.....	^h 6 ^m 22 ^s 12.98	58	77	64	69
"	" Ursæ maj subpr	6 27 34.18	"	"	"	"
"	" γ Cephei.....	7 05 07.48	"	"	"	"
"	" δ Sculptoris.....	7 13 45.90	"	"	"	"
"	" ω Piscium.....	7 24 08.84	58	79	58	80
" 29	Fomalhaut.....	6 18 16.22	95	40	94	41
"	" Ursæ maj. subpr	6 23 25.52	"	"	"	"
"	" γ Cephei.....	7 02 02.85	"	"	"	"
"	" δ Sculptoris.....	7 09 49.22	"	"	"	"
"	" ω Piscium.....	7 20 19.04	"	"	"	"
" 30	" Piscium.....	8 19 42.08	59	77	62	74
"	" Ursæ min.....	8 36 56.39	"	"	"	"
Diciembre 1 ^o	" γ Cephei.....	6 53 51.72	59	80	60	80
"	" ω Piscium.....	7 12 22.86	"	"	"	"
" 5	" γ Cephei.....	6 33 20.24	"	"	"	"
"	" δ Sculptoris.....	6 46 23.12	65	77	70	69
"	" ω Piscium.....	6 56 52.14	"	"	"	"
" 6	" λ Draconis, sup ^r	6 23 57.58	63	70	68	66
"	" γ Cephei.....	6 34 31.48	"	"	"	"
"	" δ Sculptoris.....	6 42 27.78	"	"	"	"
"	" ω Piscium.....	6 52 56.18	"	"	"	"
" 9	" 9 Draconis, sup ^r	5 12 55.42	64	72	66	70
"	" η Aquarū.....	5 17 30.78	"	"	"	"
"	" ζ Pegasi.....	5 23 48.94	"	"	"	"
"	" ι Cephei.....	5 23 50.46	"	"	"	"
"	" Fomalhaut.....	5 39 15.92	"	"	"	"
" 12	" δ Sculptoris.....	6 19 11.24	72	62	72	61
"	" ω Piscium.....	6 29 38.58	"	"	"	"
"	" γ Pegasi.....	6 43 31.78	"	"	"	"
"	" κ Draconis, subpr	7 04 41.82	"	"	"	"
"	" 21 Casiopæ.....	7 14 15.34	"	"	"	"
" 13	" δ Sculptoris.....	6 15 16.58	64	69	60	73
"	" ω Piscium.....	6 25 43.80	"	"	"	"
"	" γ Pegasi.....	6 39 36.34	"	"	"	"
"	" κ Draconis subpr	7 00 48.68	65	73	63	74
"	" 21 Casipæ.....	7 10 15.34	"	"	"	"
" 14	" Fomalhaut.....	5 19 51.42	62	74	63	73
"	" Ursæ maj subpr	5 25 05.32	"	"	"	"
"	" λ Aquarū.....	5 11 20.56	66	69	71	65
"	" Fomalhaut.....	5 15 57.68	"	"	"	"
"	" Ursæ maj subpr	5 21 10.54	"	"	"	"
"	" γ Cephei.....	5 59 32.98	"	"	"	"
" 16	" Fomalhaut.....	5 12 03.16	69	71	69	71
"	" B. A. C. 5.....	6 23 27.66	"	"	"	"
"	" α Casiopæ.....	6 54 34.52	"	"	"	"