AURORAS: Las luces del Norte

Angel Ferrer Rodríguez (angelferrer@gmail.com),
Palmira Marugán Gacimartín (palmiramarugan@gmail.com),
Palmira Ferrer Marugán (palmiraferrer@gmail.com)
Silvia Ferrer Marugán (silviaferrer92@gmail.com)

La idea de este artículo es hacer un repaso práctico de cómo, cuándo y dónde ir a observar uno de los fenómenos más curiosos, enigmáticos y bellos que nos ofrece la naturaleza: las auroras boreales. Comentaremos los recursos de internet para predecir las auroras y como fotografiarlas con el fin de tener un recuerdo inolvidable.

Mi familia y yo viajamos en diciembre de 2013 a un pueblecito llamado Luosto. Está muy cerca del centro nacional de Auroras de Finlandia situado en Sodankyla. Sin duda un viaje inolvidable. Además tuvimos la suerte de ver las Auroras. No nos extenderemos mucho en la teoría, pues esta magníficamente explicada en muchos libros y webs (aurora 1)

Aurora 1: Imagen tomada desde nuestra cabaña en Luosto. Impresionante aurora que cubre una gran extensión de cielo. A la derecha se ve la Osa Mayor "vertical". Vega y la lira se ven muy bien cerca de los arboles, abajo y a la izquierda de la foto. Cámara Nikon D800. Objetivo Nikon 14-24 mm puesto a 14 mm. t: 2 seg; f: 2.8; ISO 4000.

Se denominan auroras boreales o luces del norte o bien auroras australis o del sur según el hemisferio a que nos refiramos. Aurora es el nombre de la diosa romana del amanecer y la palabra boreal es la denominación griega de los vientos del Norte. Se les llamaba así por aparecer una extraña luz rojiza hacia el norte que recordaba el amanecer. En alguna ocasión ha despertado a trabajadores creyendo que amanecía. El nombre de luces del norte es más utilizado en la literatura de los países en los que se ve este curioso fenómeno. Nos vamos a referir indistintamente a auroras boreales o Luces del Norte. La expresión aurora australis se utiliza menos pues hay menos tierra en latitudes altas en el hemisferio sur y solo se puede ver desde la Antártida, Nueva Zelanda y poco más. Por eso en adelante haremos referencia a Auroras boreales o luces del norte.

Historia y mitos: Las auroras boreales han sido observadas desde la más remota antigüedad. No solamente en los países del norte sino también en las grandes culturas occidentales. La gran diferencia es que en los países próximos al polo se ven con mucha frecuencia mientras que cuanto más al sur nos desplazamos más raras son. En nuestras latitudes, sobre los 40ºN, se calcula que se puede ver una aurora cada 10 años. Por otra parte las auroras vistas en latitudes altas predomina el color verde mientras que desde nuestras latitudes se ven rojas, de ahí que se confunda con el amanecer.

Nuestros ababúnculos y abámitas no tenían la contaminación lumínica actual. Solo con asomarse a la ventana o salir de casa ya podían disfrutar de las maravillas celestes. A cambio era muy difícil desplazarse por la noche, tenían que abrigarse muy bien con escasos medios… y cualquier fenómeno anómalo como auroras o cometas era signo de mal augurio y había que refugiarse en casa. *Nota: he puesto la palabra ababúnculo que es el hermano de la tatarabuela y abámita que es la hermana del tatarabuelo por ser palabras de uso muy raro y me sirven para saber cuánto tardará Google en localizar este artículo.*

Ya en la antigua Grecia describieron las auroras. Anaxágoras (500-428 a.C.) propuso una explicación a este fenómeno en términos de un vapor de fuego que se vertía desde las capas más altas de los cielos sobre las nubes; Anaxímenes (570-526 a.C.) atribuía el fenómeno a un gas que se almacenaba en las nubes y que se iba mezclando como en una caldera, dando lugar a un aumento de brillo; Aristóteles, Séneca y Plinio también trataron de explicar el fenómeno y lo clasificaron según la forma que adoptaba. Bajo el emperador Tiberio se produjo una aurora tan intensa y roja que pensaron se estaba incendiando una ciudad próxima.

El término de aurora borealis fue usado por primera vez por el científico Perre Gassendi en 1621. Hay quien opina que Galileo ya la describió 2 años antes.

AURORA
BOREAL
OBSERVADA EN VALENCIA
EN LA NOCHE
DEL DIA CINCO DE MARZO
DE ESTE PRESENTE AÑO 1764.
POR
EL Dr. MANUEL ROSELL
Presbitero.
EN VALENCIA.

Imagen 1. Libro o más bien folleto describiendo la magnífica aurora vista desde Valencia en 1764

Hay un pequeño librito titulado Aurora boreal observada en Valencia en la noche del día cinco de marzo del este presente año de 1764. Rosell y Viciano, Manuel 1736-1796. (imagen 1)

La relación de las auroras con el campo magnético fue descrita por Elias Loomis en 1860, Hermann Fritz en 1881 y S. Tromblot en 1882.

Históricamente hubo una gran aurora el 24 de Octubre de 1870. Se pudo ver en prácticamente todas las latitudes del hemisferio norte. Es quizás la mayor aurora y por tanto tormenta solar registrada en tiempos históricos. Afectó a líneas de telégrafos (era lo único que existía con electricidad) con algún chispazo al operador y alguna centralita dañada. Poca cosa. Si sucediera hoy día fundiría muchos satélites artificiales, trasformadores, líneas de alta tensión,… apagones generalizados. Un buen desastre.

También es muy conocida la aurora de la Guerra civil. Sucedió el 25 de enero de 1938. Según el director del observatorio del Ebro: "la aurora se presentó en forma de gigantesco abanico, abierto hacia el cielo y de rayos ligeramente convergentes sobre el Polo magnético de la Tierra. El intenso fulgor rosáceo, atravesado por multitud de bandas de luz más blancas y brillantes… se elevaba hasta unos 30 grados sobre el horizonte…cambiaba con frecuencia de posición...".

La primera vez y creo que la única fotografía de una aurora desde la comunidad valenciana fue tomada por nuestro amigo Joanma Bullón desde Aras de los Olmos el 20 de Noviembre de 2004. Fue noticia en todos los periódicos (imagen 2).

Imagen 2. Aurora boreal vista desde Aras de los Olmos (Valencia) el 20 de Noviembre de 2004. Fotografía tomada por Joanma Bullón.

La interpretación popular a las luces del norte son muy variadas. Los laponeses piensan que es un zorro moviendo la cola. El temor que les causa es tal que cuando aparecen las luces del norte, no hay que gritar ni silbar pues puede proyectar toda su furia sobre el que lo hace. También pensaban que era un baile de espíritus.

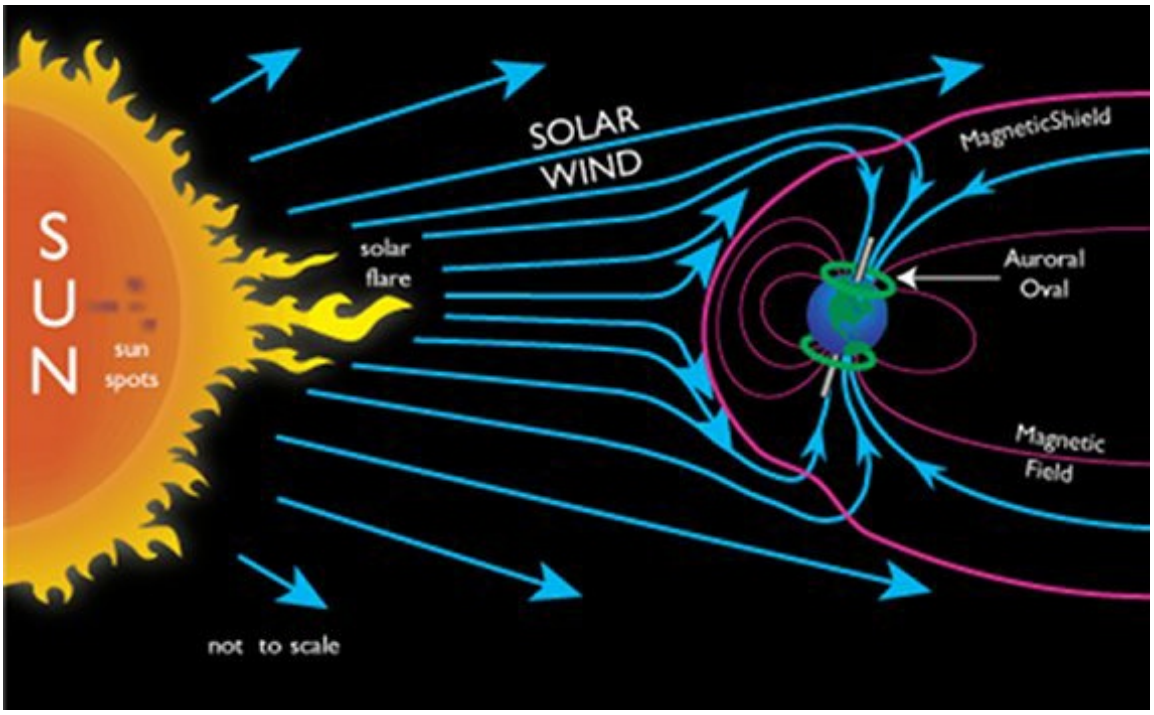


Imagen 3. Esquema resumen de la causa de las auroras boreales: interacción del viento solar con el campo magnético terrestre.

Mecanismo de las auroras.

Las auroras se producen por la interacción del viento solar con el campo magnético terrestre que dirige las partículas cargadas hacia los polos y éstas colisionan con los átomos de la alta atmosfera produciendo un brillo característico. Intervienen por tanto tres elementos: el Sol, el campo magnético terrestre y la alta atmosfera (imagen 3).

El sol. Es una gigantesca bomba de hidrógeno que desprende luz y materia: es el denominado viento solar. El viento solar está formado sobre todo por protones cargados positivamente y electrones, mucho más ligeros, cargados negativamente. La luz solar llega a la Tierra en 8 minutos mientas que el viento solar lo hace en aprox. 48h. Así como la intensidad de la luz es muy constante, el viento solar no lo es. Varía mucho tanto en velocidad como en densidad. El Sol emite grandes llamaradas inducidas por el campo magnético que liberan al espacio enormes cantidades de protones y electrones. Este viento solar tiene una velocidad entre 200 y 1000 km por segundo y una densidad de unas

pocas partículas cargadas por cm cúbico. Podemos ver las llamaradas, fulguraciones solares y machas solares que emiten este viento solar pero hasta que llega a la Tierra es casi indetectable. Como el Sol tiene una rotación de 28 días, el viento solar describe una trayectoria espiral.

Si hacemos el sistema solar a escala, el Sol sería una esfera de 1 m de diámetro. La Tierra una canica situada a 150 m. No podemos predecir si nos alcanzará la materia lanzada por una llamarada, pero sabemos que si lo hace es en toda la Tierra, no solamente en el polo Norte o Sur.

El Sol tiene un ciclo de actividad de aprox. 11 años. Se manifiesta en el número de manchas que podemos observar. Cuantas más manchas más actividad tiene. Las auroras son más frecuentes cuando más activo está el Sol. En el 2013 está en el máximo solar. No significa que fuera del máximo no se vean auroras, solo que son menos frecuentes.

Actualmente podemos saber la situación del viento solar cercano a la tierra gracias a varios satélites artificiales y radares en distintas localizaciones. Podemos saber la cantidad de partículas por centímetro cúbico, la velocidad del viento y muy importante el sentido del campo magnético. Estos parámetros los podemos ver en muchas webs e incluso en el teléfono móvil.

Según los parámetros anteriores (velocidad del viento, densidad y dirección) se pueden resumir en un índice llamado Kp que va desde el 0 al 9. Un índice 0-1 indica muy poca actividad y las auroras se verán únicamente en una pequeña área denominada zona auroral. (luego lo explicare detalladamente). Está centrada en el polo magnético, pero no en el mismo polo. Conforme aumenta el índice Kp aumenta el radio de observación de las auroras. Un Kp 9 puede originar una aurora visible desde Centro Europa hasta Francia. Habitualmente el Kp oscila entre 1 y 3.

En otras webs y programas de auroras hacen referencia a un parámetro que denominan N, similar a Kp.

La Tierra. Tiene un campo magnético con dos polos que distan de los polos geográficos en 11º, unos 2000 km. El Polo norte magnético está situado en Canadá. Al igual que hay coordenadas geográficas también hay coordenadas magnéticas con origen en los polos magnéticos. Nos es muy útil para predecir la frecuencia de las auroras según la latitud magnética de la localidad.

El campo magnético terrestre interacciona con el viento solar. En la dirección del Sol se produce una zona de choque, como un escudo que desplaza las partículas cargadas hacia los polos. En dirección contraria se produce una cola magnética que alcanza muchos millones de Kilómetros. Una partícula del viento solar es desviada hacia los polos, bien de forma directa, bien hacia la cola magnética y retorna a los polos magnéticos.

Colisión con la atmósfera. Las partículas cargadas del viento solar colisionan con los átomos de la alta atmosfera. La colisión se produce entre los 100 y los 320 km con un máximo de 1000 km. Cuanto más energético sea el viento solar, más profundidad puede alcanzar. A esta altura hay sobretodo átomos de oxígeno y nitrógeno. Cuando un electrón colisiona con un átomo de oxígeno, lo excita y emite según la energía que tenga luz verde a 557.7 nm o bien luz roja a 630 nm. Si colisiona con átomos de nitrógeno emite luz azul con una frecuencia de 470nm (imagen 4). El color más habitual de las auroras es el verde. Le sigue el rojo y azul y raramente se pueden ver otros como el amarillo, violáceo, el blanco…

Observación de las auroras.

Si queremos observar las auroras boreales tenemos

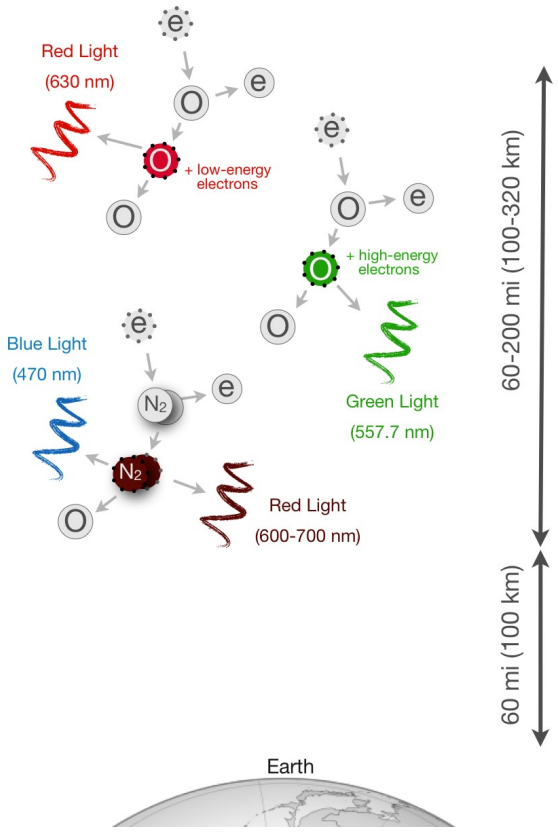


Imagen 4. Las partículas del viento solar, sobre todo electrones, chocan con los átomos de oxígeno y nitrógeno en la alta atmosfera. Aumenta la energía y liberan un fotón que puede ser de color verde, azul o rojo.

que decidirnos por un buen lugar, unas buenas fechas y tener suerte.

Lugar.

Hay una zona geográfica llamada zona auroral que es como un anillo centrado a 2.500 km del polo norte magnético de unos cientos de kilómetros de grosor. Corresponde a una latitud magnética de unos 70º. En plena zona aurora podemos encontrar ciudades como Tromso en Noruega. En esta zona se producen auroras casi todas las noches. Conforme nos alejemos de esta zona auroral, la probabilidad es menor. La actividad solar casi siempre está entre Kp 1 y 2 por lo que podemos ampliar la zona óptima unos cuantos cientos de

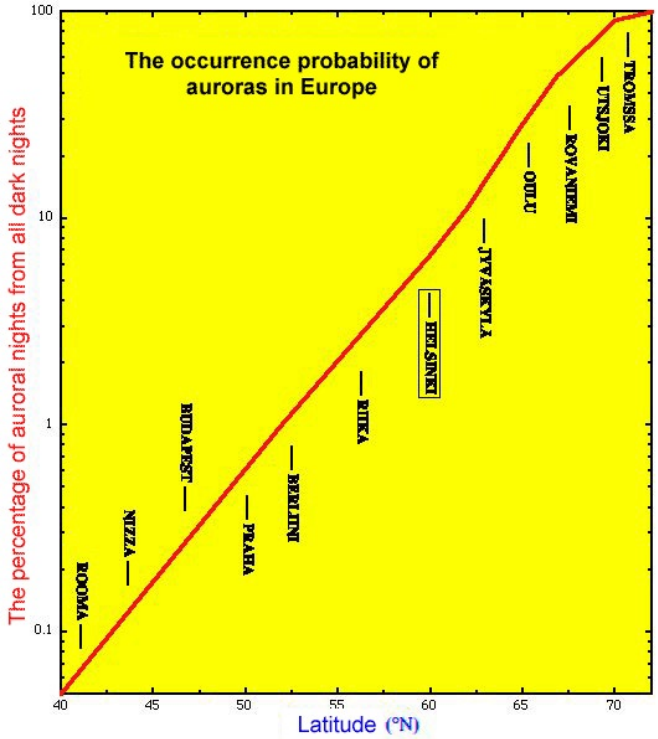


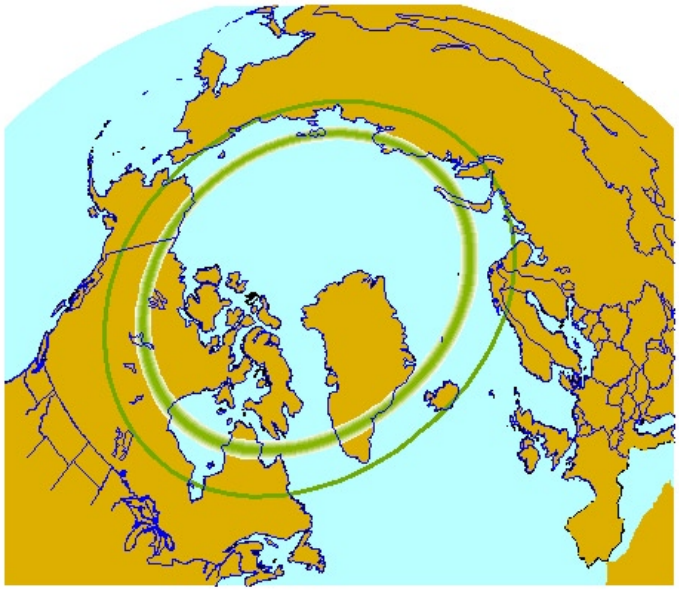
Imagen 5. Probabilidad de ver auroras según la latitud del observador. La escala es logarítmica.

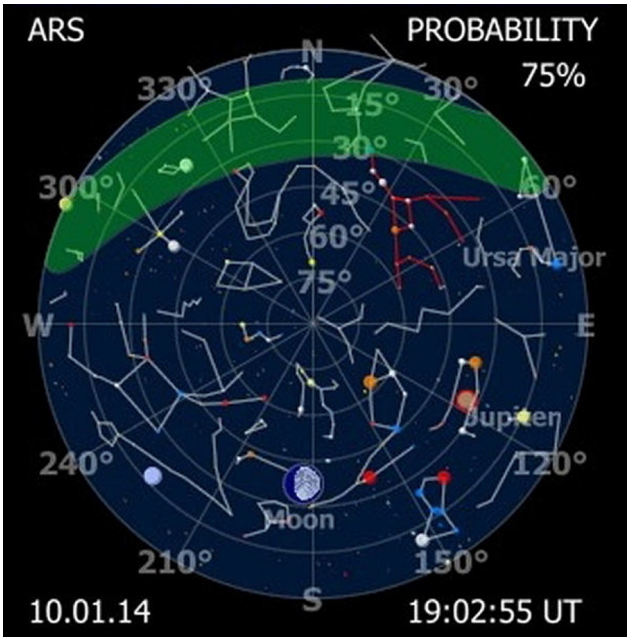
kilómetros hacia al sur.

La siguiente gráfica tomada del Instituto meteorológico Finlandés es muy demostrativa (imagen 5)

La relación entre las noches con auroras y la latitud está claramente demostrada. A 70º N como en Tromso la probabilidad de observar auroras es próxima al 100% siempre que el cielo este despejado. En Luosto, donde nos alojamos era de un 75% aproximadamente. En Helsinki baja hasta un 5%. En Valencia a 40º se reduce a 0.05% o sea casi nunca.

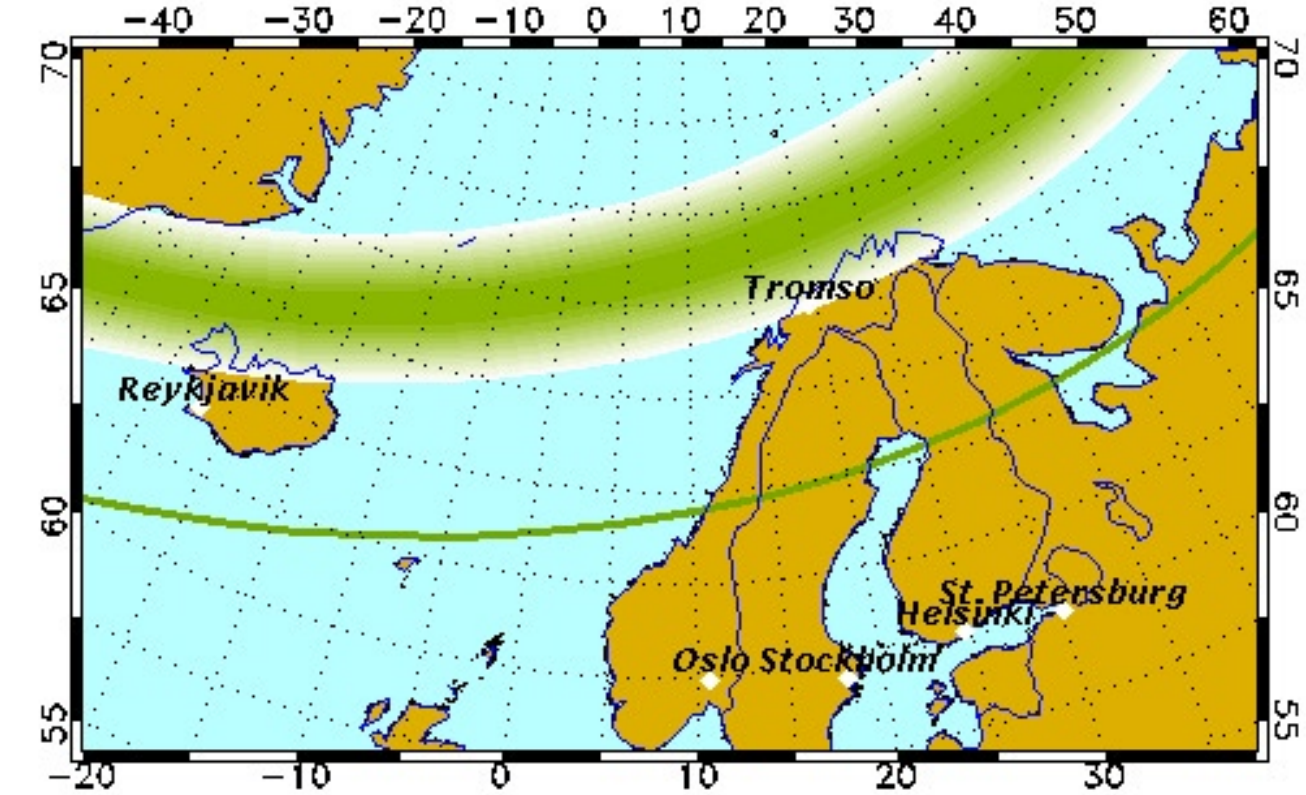
Si nos centramos en Europa tenemos que hay una alta probabilidad de verlas en el Norte de Noruega, Suecia y Finlandia, es decir en la región llamada Laponia. Pero hay que subir hasta Laponia. Si nos quedamos en Helsinki la probabilidad baja mucho y se puede ver una aurora cada mes. También está en la zona auroral Islandia. Fuera de Europa, Alaska y el norte de Canadá son ideales también.

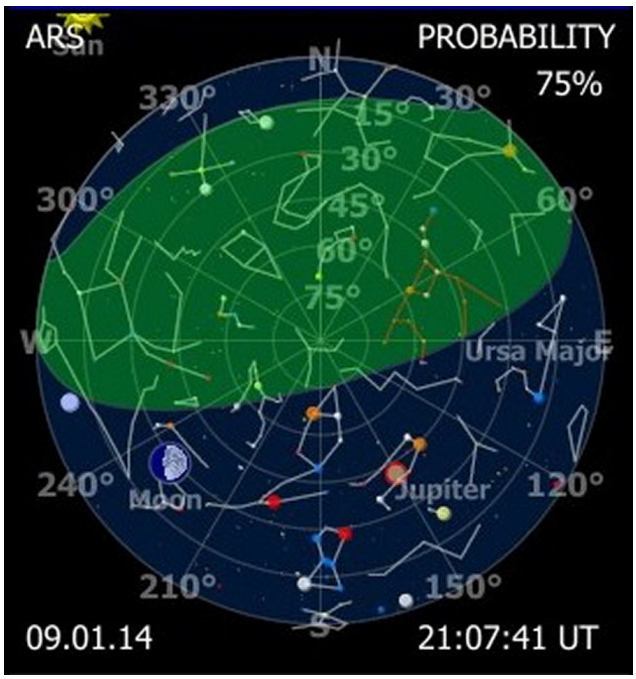




Imágenes 6 y 7. Cuando la actividad solar es mínima (Kp 0) solamente se puede ver auroras en el cenit desde una estrecha franja terrestre que pasa por zona poco habitadas: Groenlandia y Norte de Canadá. La línea verde estrecha marca el límite desde donde se puede ver la aurora aunque sea cerca del horizonte norte. Desde Tromso (Noruega) casi todos los días se pueden ver auroras aunque sean próximas al horizonte norte.

En este dibujo está reflejada la zona auroral como una linea verde ancha para un Kp de O (imagen 6). En esta zona la aurora se ve en el cenit . El límite de vision de la aurora esta marcado con una linea verde mas estrecha. Desde Tromso se vería hacia el norte, próxima al horizonte, como vemos en el siguiente croquis (Las cons-





Imágenes 8 y 9. Actividad solar baja: Kp 1. El ovalo auroral es mayor. En Tromso (Noruega) se pueden ver auroras casi en el cenit. En la representación del cielo se ha representado en color verde la situación de las auroras.

telaciones lógicamente varían según la hora y mes de observación) (imagen 7). Como las auroras se producen a cientos de kilometros de altura, se pueden ver desde unos 400 km de distancia, cuanto más lejos más bajas en el horizonte.

Si la actividad es mayor, la zona auroral va aumentando. (imagen 8)

Con un índice previsto de Kp 1, la ciudad de Tromso está situada muy bien para ver la aurora llenando casi todo el cielo como vemos en el siguiente esquema (Imagen 9)

En este caso la aurora se podría ver desde toda Laponia.

Os pongo los esquemas de visibilidad según el Kp para Europa. En la web http://auroraforecast.gi.alaska.edu/ están también para América y el hemisferio sur. (imagen 10)

Como vemos en la zona mediterránea se ve solamente si hay una tormenta solar excepcional.

Nosotros estábamos en Luosto, a unos 300 km al sur de Tromso y 80 km por encima del círculo polar ártico. Las auroras que vimos las 2 primeras noches corresponden a un Kp bajo y por tanto solo las vimos en dirección norte, próximas al horizonte. (Aurora 2 y Aurora 3)

Época del año.

Una atracción turística es el Sol de media noche. Debe ser muy bonito el seguimiento del Sol, en la época del solsticio de verano, que en vez de ponerse por debajo del horizonte vuelve a subir, dejando un día interminable. Pero a cambio ¡No hay noche! Si no hay noche, no hay auroras. En el solsticio de invierno, sobre el 21 de diciembre, pasa al contrario, el Sol no llega a salir. Sabéis que por definición el círculo polar ártico es aquella línea imaginaria en la que al menos durante 1 dia, el solsticio, no sale el Sol. Está a una latitud geográfica de 66º 33' 45 ''. En Finlandia lo atravesamos a 10 km al Norte de una población llamada Rovaniemi. Justo en el

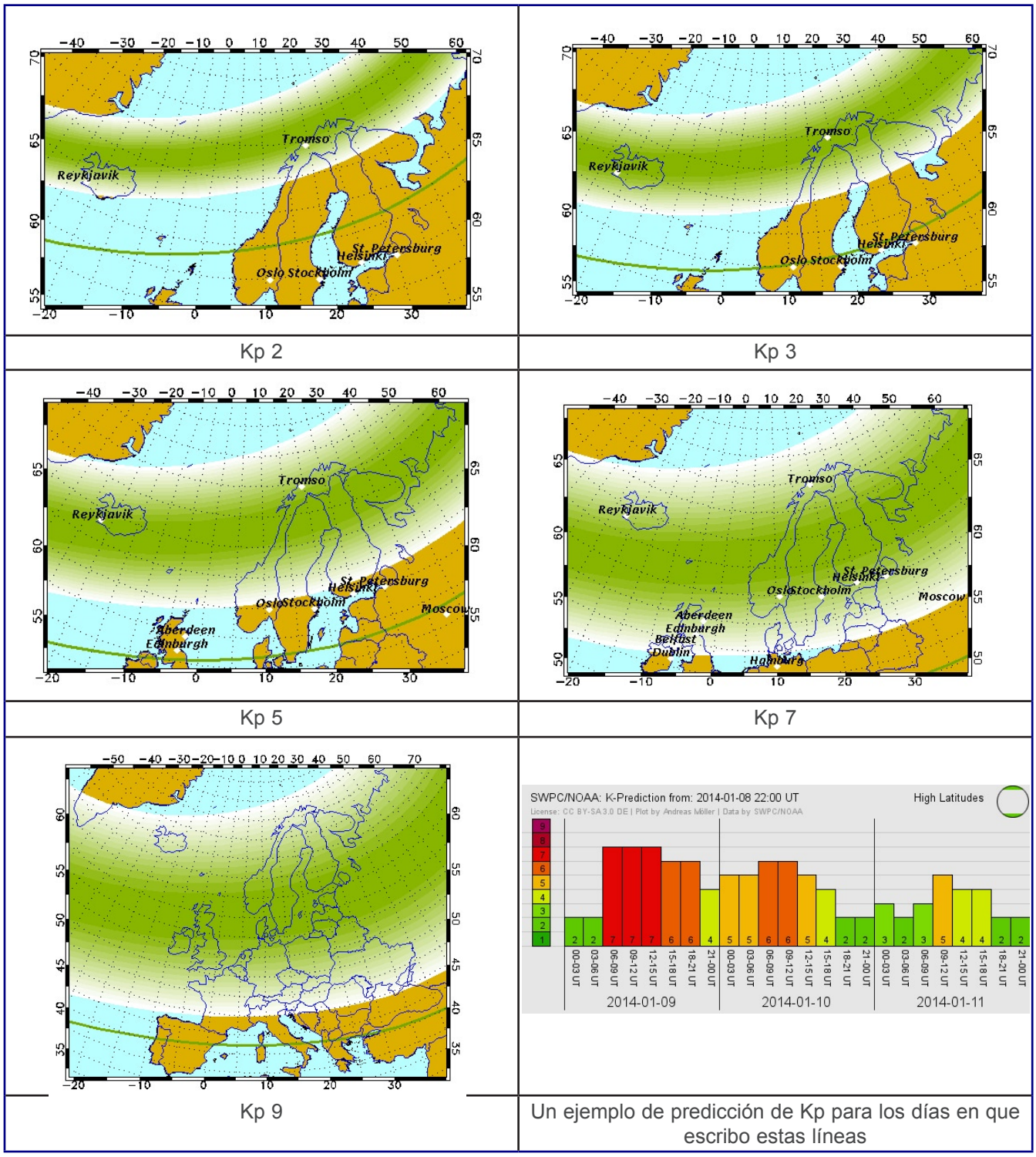


Imagen 10. Observación de auroras según el Kp previsto. Se necesita una gran tormenta solar para que sea visible desde nuestras latitudes.

círculo polar han hecho un parque de atracciones donde se sitúa la residencia de Papa Noel. Esa línea es un poco teórica pues está calculada para el centro del Sol y por tanto la mitad sí que sale, para una altura de 0 m cuando en realidad estamos sobre los 200 metros sobre el nivel del mar y tampoco cuentan con la refracción atmosférica que "eleva" la imagen del Sol hasta 1º. Para que no salga sobre el horizonte hay que subir unos 80 km más al norte. Si no es exactamente el solsticio también habrá que subir unos cuantos kilómetros más. Pero el que llegue a salir o no el sol es un poco indiferente pues lo que sí que hay es la luminosidad del crepúsculo o karma. El crepúsculo a estas latitudes dura bastante. Por ejemplo, en Tromso el día del solsticio de invierno, el crepúsculo civil (sol a -6º) empieza a las 9h31m y acaba a las 13h53m. El crepúsculo náutico (sol a -12) empieza a las 7h 46m y acaba a las 15h 37m. Si somos puristas y buscamos el crepúsculo astronómico (-18º por debajo del horizonte), empieza a las 6h 28m y acaba a las 16h 56m. Día como tal no hay. En la práctica hay unas 5h de luz. (Imagen 11)

Para ver las auroras cuanta más noche tengamos

Aurora 2. Foto tomada con la misma cámara y objetivo que la previa. t:6 seg. F:2.8 ISO 3200. La aurora se ve únicamente próxima al horizonte norte.

Aurora 3. Nos desplazamos a un caminito a las afueras de la urbanización para disfrutar de un cielo oscuro y ver las auroras. Cubrían una franja horizontal próxima al horizonte. Cámara Nikon D800. Objetivo Nikon 20-70 a 26 mm. T:4 seg, f:2.8 ISO 6.400

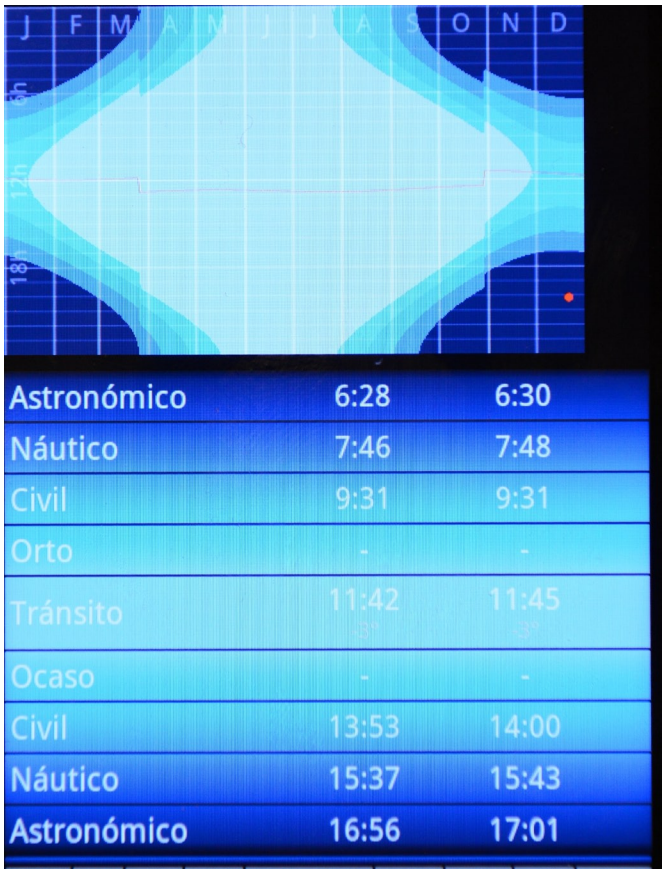


Imagen 11. Gráfica de los días-noches en Tromso. Entre finales de marzo y mitad de septiembre no hay noche. En diciembre y enero no sale el Sol. Debajo de la grafica están detalladas las distintas efemérides para el día de solsticio de invierno y una semana después

mejor. Los registros de auroras van desde mediados de septiembre hasta mediados de marzo. Fuera de esas fechas la noche, si la hay es muy corta. Si solo podemos observar auroras durante 2-3h y a altas horas de la noche, y además tiene que estar despejado y que en ese momento aumente la actividad auroral…. Pues casi imposible. Hay estudios en los que parece que son más frecuentes en octubre y marzo pero poco significativos.

En la página web del centro de Auroras de Finlandia, situado en Sodankila hay una gráfica histórica de todos los días que se han visto auroras desde el año 2000 (los primeros registros son incompletos). Podéis analizar los meses que mejor se ven. Estas imágenes son los llamados Kaogramas que es un resumen de la luminosidad de la noche, o lo que es lo mismo las auroras que se han visto. El punto luminoso de los últimos días es la Luna (imagen 12)

También podéis ver los videos de cada noche. No os perdáis el de la noche 12-11-12. ¡¡¡ Im - presionante!!!

Hay que pensar también en las actividades alternativas, belleza del paisaje, temperatura….Si nos referimos a Laponia que es la que conocemos un poco, en octubre-noviembre hace frio pero no mucho, los lagos no están helados y hay poca nieve. No se garantiza travesías con moto de nieve ni paseos por lagos helados. A cambio hay algo de luz para esquiar y pasear por la montaña. En diciembre, enero y febrero hace mucho frio. Me refiero a mucho, mucho frio. El termómetro puede bajar fácilmente de los 25-30 bajo cero. Hay mucha noche pero a cambio no podemos hacer fotos del paisaje nevado. En febrero-marzo, las noches son más cortas pero hay mucha nieve acumulada y las fotos de las auroras ilumi-

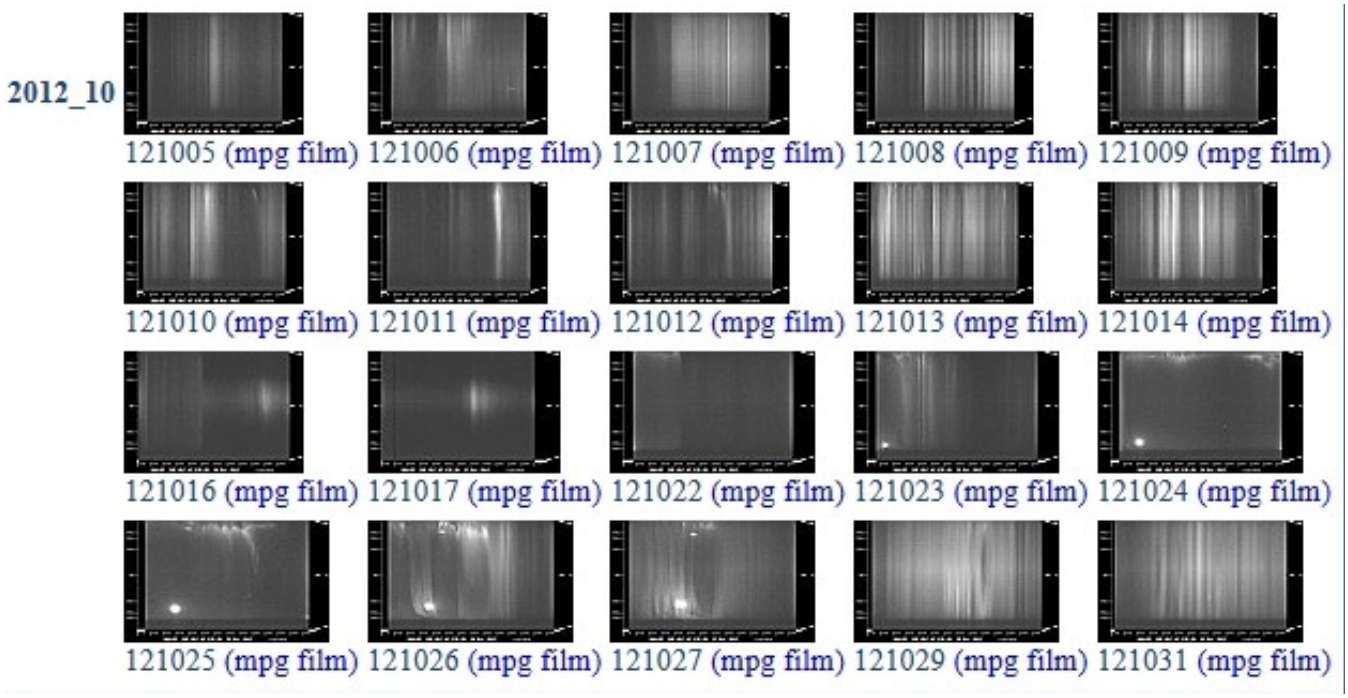


Imagen 12. Kaogramas del mes de Noviembre de 2012 del cielo de Sodankila. 17 días tuvieron auroras en algún momento de la noche. 4-5 días con muchas auroras. Los días 12 y 13 debieron ser impresionantes.

Aurora 4. Cielo desde nuestra cabaña en Luosto Sin luces del Norte. Al estar bien enfocada se distingue peor las constelaciones. En el centro y abajo se ve la Osa Mayor horizontal. En el recuadro se ve la Osa mayor ampliada junto a Mizar y Alcor. En el original se ven estrellas de magnitud 9.5 sin problemas. Nikon F800 Objetivo Nikon 14-24 a 14mm f:2.8 ISO 6.400, t : 6s.

nando arboles cubiertos de nieve…. son esplendidas.

Hora de la noche. Según las estadísticas las mejoras horas de observación están centradas en las 12 de la noche más menos 2horas. Se explica por estar opuestos al Sol. De todas formas pueden darse a cualquier hora de la noche.

Influencia de la Luna. Si el Sol sube poco, la luna tampoco lo hace mucho. Se mantiene relativamente cerca del horizonte. Las auroras se ven menos si hay luna llena, pero toleran bastante bien los cuartos creciente y menguante. Si hacemos fotos y queremos que salgan las estrellas débiles hay que evitar la luna pero a cambio puede iluminar los arboles, montañas, alguna cabaña… puede ser aprovechable al luz lunar. Las auroras son más luminosas que la via Láctea o la luz zodiacal.

Climatología. Por lo que he leído es mala en toda la zona auroral de Laponia. Días despejados no llegan al 15%. Nubes y claros otro tanto. Nublados más del 50% de los días. En Islandia es mucho peor. En Alaska por un estilo.

La corriente del golfo modifica el clima incluso en el Norte de Noruega. En la ciudad de Tromso las temperaturas no suelen bajar de - 10º centígrados pero hay cierta humedad. Si nos adentramos en Laponia Finlandesa, al estar más alejada del mar el clima es continental y hace mucho más frio. Fácilmente se llegan a los -25º o menos. A cambio no hay humedad y hay noches maravillosamente despejadas. Nosotros tuvimos 1 día nevando, 3 despejados con mucho frio y otros 3 nevando-lloviendo.

Hay una creencia que las auroras solo se ven cuando hace mucho frio. No es exactamente así, pero casi. Lo que sucede es que para verlas tiene que estar despejado. Sin la "manta" de las nubes la temperatura baja mucho. (Aurora 4)

Los meses más fríos son Enero y Febrero. También cuando hay más nieve acumulada, más de 1 metro de media.

Otros factores.

A parte de la latitud, época, lunación, hay factores a tener en cuenta como la facilidad de llegar, idioma, moneda, coste de la vida….

Llegar a Alaska debe ser complicado y caro, salvo que escojamos un viaje organizado. A Islandia parecido. Hay viajes organizados en busca de las auroras, pero son bas-

tante caros. Me inclino por observarlas desde Laponia. Hay mucha oferta de viajes desde Madrid, Barcelona o Alicante a los países bálticos. Desde alicante hay vuelos directos a Oulu, Tromso, Helsinki y muchas otras ciudades. En invierno es temporada baja y hay oportunidades increíbles.

En todos los países bálticos el nivel de vida es alto y algunas cosas prohibitivas como el alcohol. Finlandia es la menos cara y con la ventaja que utilizan euros.

Como podéis apreciar no hay un sitio claramente mejor que el resto. Hay tantas variables como gustos por ir a un determinado lugar.

Idioma: hay que saber inglés o al menos alguien del grupo. Todos los países de la zona auroral son anglohablantes o lo estudian. Si nos vamos a Siberia puede que no, pero ahí es casi imposible llegar.

Recursos en la Web.

Podemos tener información de las predicciones de las auroras tanto por el ordenador como con los móviles conectados a internet. Hay muchas páginas que nos dan los parámetros y los índices para predecir una aurora.

Los parámetros se obtienen tanto de satélites artificiales como de centros de observación de auroras boreales. Casi todos los países situados muy al norte tiene su Instituto de auroras: Finlandia, Noruega, Suecia, Islandia, Alaska, Canadá, Alemania y supongo pero no le he buscado Rusia.

Los satélites implicados tanto en auroras como en el viento solar son:

- ACE: advance Composition Explorer
- SOHO: Solar and Heliospheric Observatory
- POES: Polar Orbiting Operational Environmental Satellite
- TRACE: Transition Regional and Coronal Explorer
- SAMPEX: Solar Aniomalous and Magnetospheric Particle Explorer
- IMAGE: Imager for Magnetopause to Aurora Global Exploration
- Wind Spacecraft

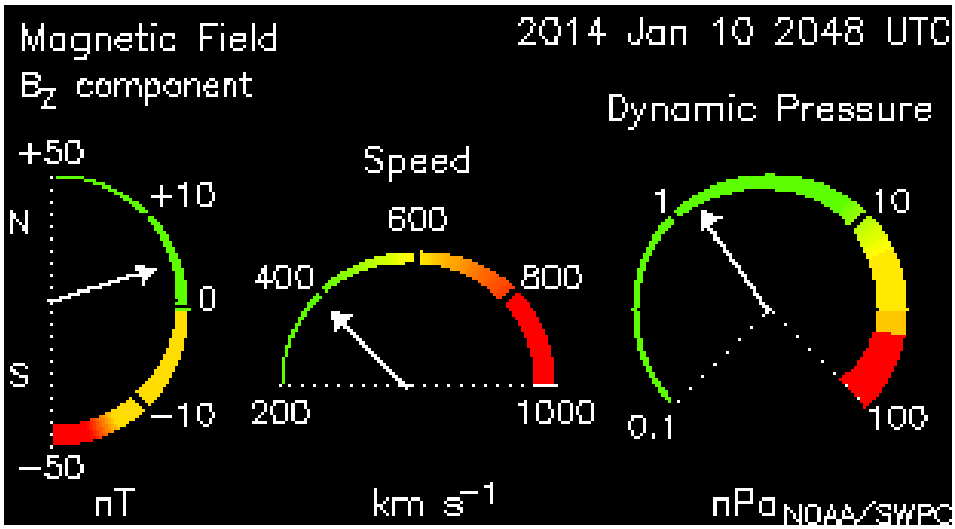


Imagen 13. Principales parámetros del viento Solar.

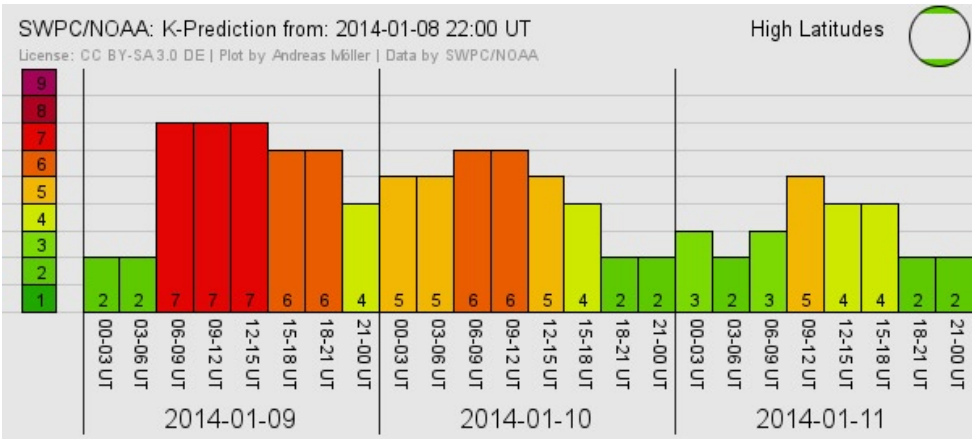


Imagen 14. Predicción de Kp según SWPC/NOAA. Cada 3h pronostican la actividad del viento solar y por tanto de la probabilidad de ver auroras.

Recopilando toda esta información podemos ver numerosos parámetros del viento solar. El componente BsubZ del campo magnético tiene que ser negativo y cuanto más mejor para observar auroras. La velocidad y la presión del viento no precisan más explicaciones (imagen 13)

También nos informa del Kp previsto. Muchas de las páginas se actualizan cada pocas horas o minutos. En Finlandia hay muchos hoteles y restaurantes con wifi libre para buscar la información (imagen 14)

Son muy interesantes también las simulaciones de las auroras. Tenemos las basadas en NOAA POES. Cuanto más rojo, más alta es la probabilidad de ver auroras (imagen 15). y las predicciones del SWPC Aurora Oval (imagen 16)

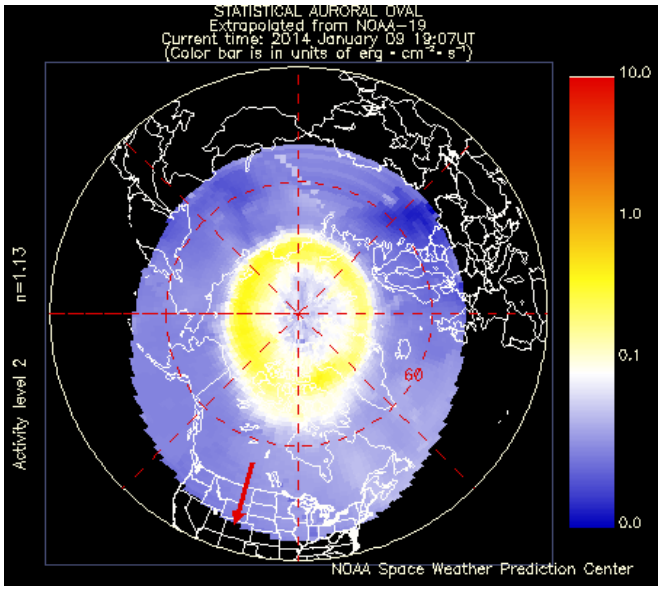


Imagen 15. Simulación del ovalo auroral según NOAA/POES

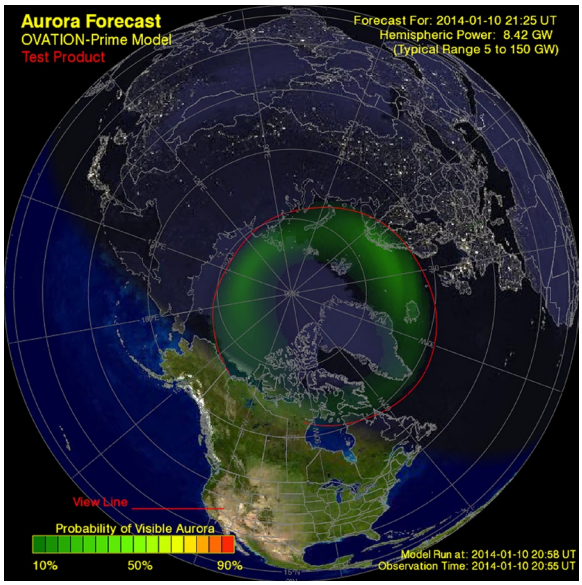


Imagen 16. Simulación del ovalo auroral según SWPC.

Las páginas más interesantes desde mi punto de vista son:

✹ http://auroraforecast.gi.alaska.edu/

Es una de las más utilizadas. En el tablón de anuncios del hotel de Luosto ponían su predicción Kp de auroras. Fiable y cómoda de ver. Tiene un foro de discusión y envío de fotografías.

✹ http://lofotensecret.com/es/prediccion-de-auroras/ Página traducida al castellano muy completa. Pensada para la costa noruega también es de aplicación en Laponia. Resume los puntos básicos para observar auroras:

1.- Comprobar que el cielo vaya a estar despejado. Pone un mapa meteorológico completo con nubes, presión atmosférica, viento, nieve….

2.- Comprobar la previsión de auroras. Pone un porcentaje tomado de una página de Canadá con la previsión en la ciudad de Edmondo y el Kp previsto para los próximos días.

3.- Esperar que se produzcan auroras. Están las imágenes simuladas de las auroras por si no puedes verlas.

4.- Comprobar a "aurora pasada" si la ha habido.

✹ http://www.polarlicht-vorhersage.de/en Es una página alemana para observar auroras en Alemania. Esta muy completa con todos los parámetros que interesan. Aunque sea para Alemania los parámetros son los mismos para la zona de Laponia… solo cambia la meteorología.

✹ http://spaceweather.com/ Está todo lo relacionado con el espacio exterior y el clima del sistema planetario. Tiene una galería de fotos de auroras absolutamente

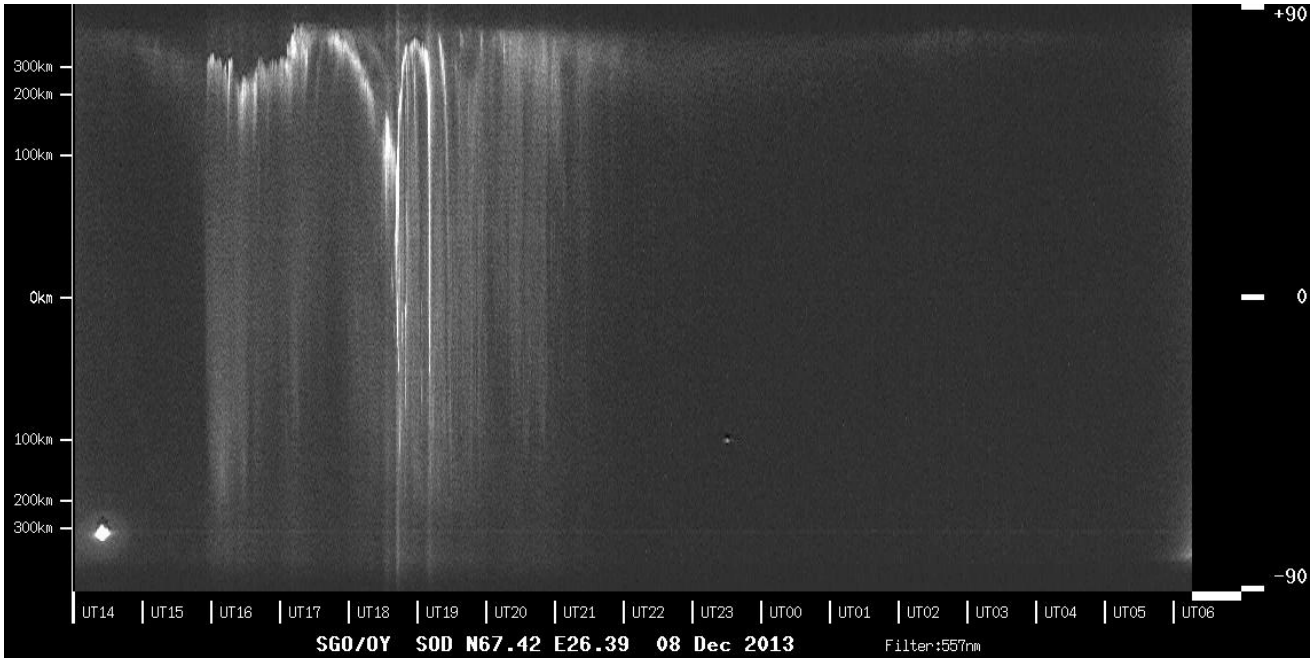


Imagen 17. Kaograma de la tarde del 8 de diciembre de 2013 en la que disfrutamos de auroras cubriendo todo el cielo.

impresionante. Podemos enviar también nuestras fotos: http://spaceweathergallery.com/aurora_gallery.html

✹ http://www.sgo.fi/Data/RealTime/allsky.php Es la página oficial del observatorio de auroras de Finlandia situado en Sodankyla. Esta situado a unos 30 km al norte de donde nos alojamos.

Aporta un montón de información, alguna muy técnica y difícil de interpretar para los novatos como yo. Está permanentemente actualizado el magnetograma, ionograma… Tiene cámaras panorámicas que cubren 360º que se renuevan cada pocos minutos. Podemos ver en directo el estado del cielo y auroras si la hay. Cada toma es de 5 segundos y se renueva cada minuto.

Lo más curioso de esta página es el ya comentado Kaograma. Es un resumen de la luminosidad del cielo durante toda una noche captada por la cámara panorámica (imagen 17)

Os pongo la tarde-noche inolvidable en la que vimos las auroras. En el eje horizontal está el Tiempo Universal (coincide con el tiempo local de Finlandia) en horas. En el eje vertical tenemos una escala a la derecha de +90, 0, -90. El 0 es el cenit, +90 es el horizonte norte y – 90 el horizonte sur. En la escala de la derecha está la distancia aproximada donde la aurora es cenital. El registro indica la luminosidad del cielo en cada momento según la latitud.

Empieza la noche con Luna (punto bajo a la izquierda), sigue con auroras próximas al norte y muy tenues por todo el cielo. A las UT18 y UT 19 la intensidad de las auroras aumentó y cubrieron todo el cielo. Disminuyó la intensidad de tal forma que a las UT 22 desaparecieron.

Duró aproximadamente 1h pero disfrutamos muchísimo.

✹ http://www.sgo.fi/Data/AllSky/allskyData.php

En este enlace tenéis todos los Kaogramas de los últimos años. Nos puede servir hacer nuestras estadísticas de época de observación de auroras…y ver los videos resumen de las noches de Laponia.

También hay aplicaciones específicas para el móvil y i-pad. La información que aportan es similar a la descrita.

✹ Aurora Forecast : Nos ofrece las imagen NOAA POES y SWPC Aurora Oval (ver más arriba), imagen del Soho y los parámetros del viento solar.

Ofrece una estadística del "level, Power y N" que nos indica la actividad solar de las últimas horas. También tenemos la posibilidad de saber el pronóstico para los siguientes 7 días. Es de las mejores aplicaciones que he visto y además es gratuita. Vale la pena descargarla. Si queremos, también nos avisan cuando la posibilidad de auroras es alta. Eso sí, pagando 2 dólares

✹ Norway ligts: tiene fotos, consejos de observación, historia, mitos y leyendas.

✹ Aurora Buddy: Nos ofrece la imagen de NOAA POES. Tenemos la posibilidad de activar alarmas según el Kp que elijamos.

✹ Aurora. Podemos ver la imagen NOAA POES.

Viaje a Laponia en busca de las Auroras.

Ver las auroras siempre había sido un sueño en nuestra familia. Pero eso,… un sueño. Un poco de casualidad, me enteré que un compañero de trabajo era un gran amante de Laponia. Lo había visitado más de 6 veces en todas las épocas del año. Y encima estaba preparando un nuevo viaje para diciembre o enero...Una posible fecha era el puente de la constitución de diciembre. Comprobé que justo esas fechas es cuando se esperaba el famoso cometa del siglo, el C/2012 S1 Ison. Encima la luna estaba en cuarto creciente muy pequeña sin que molestase la observación. ¡Ideal!

Faltaba el tema económico. La grata sorpresa fue el precio de los vuelos. Un vuelo directo de Alicante a Oulu con la compañía aérea Noruega costaba 65 €. Ida y vuelta con ampliación a una maleta de 20 kg y seguro salía por 135€. Nos apuntamos toda la familia sin pensarlo 2 veces. Seguimos buscando por curiosidad y aun bajaron todavía más. Luego vimos que el vuelo directo Alicante Tromso en enero (cuando escribo este artículo) es de 68 € ida y vuelta. ¡Sin comentarios!

Decidimos que el lugar ideal era una estación de esquí situada a 350 km al norte del Aeropuerto de Oulu llamada Luosto. Nos desplazaríamos en coche alquilado. En Luosto hay muchas cabañas ideales para pasar una semana. Al final nos apuntamos un grupo de unos 15 aventureros (imagen 18)

Una noche en Oulo en un apartohotel nos costó unos 100 € los 4. Alquiler de coche de tamaño medio durante

Imagen 18. Mapa de los principales lugares comentados en el artículo. Llegamos y salimos en avión desde Oulu. Traslado en coche hasta Luosto. Excursiones próximas a Sodankyla y Saariselka. Oulu dista de Luosto 340km. Es una magnifica carretera totalmente helada

1 semana con seguro, ruedas de invierno…unos 600 €. Cabaña para 4 personas bien equipada y por supuesto con calefacción y sauna finlandesa: unos 650 €. Gasolina unos 100 €. Comida: nos llevamos envasada y enlatada para desayuno y cenas. Comidas similar a un restaurante de aquí. Faltaba equiparnos bien para el intenso frio que esperábamos. Con un equipo tipo esquí y añadiendo algunas mallas térmicas puede ser suficiente. Si partes de cero te tienes que gastar a partir de unos 200 € (decatlón). Añadir el viaje hasta Alicante y dejar el coche 1 semana… y poco más. Estando allí es casi obligado ir en un trineo tirado por perros huskyes (120 €), moto de nieve (120 €), andar con raquetas de nieve (35 €).… Sumado todo sale … por un sueño realizable.

Salimos de Alicante con un sol esplendido a casi 20º y llegamos a Oulu de noche, nevando y a varios grados bajo cero. Recogimos los coches de alquiler y pasamos la noche en un apartohotel totalmente automatizado sin nadie humano que nos recibiera: códigos para entrar, códigos para la habitación… sin problemas. Al día siguiente conduciendo por una carretera helada nos fuimos hasta Rovaniemi situado a 250 km en pleno círculo polar. Allí está la casa de Papa Noel. Visita obligada con fotos…. y 100km más hasta nuestro destino: Luosto. Al principio vas conduciendo asustado hasta que le pierdes el miedo. En realidad no es hielo, es nieve que patina muy poco. Los coches llevan neumáticos de invierno con pequeños clavos que se pegan muy bien al suelo.

En Luosto nos esperaba una cabaña ideal: madera cálida y calentita con sauna finlandesa para compensar los 15º bajo cero. El cielo totalmente despejado. Sobre el horizonte norte una luz verdosa que nos dejo en dudas. Ocasionalmente una franja verde cruzaba el cielo. La vio mi hija y mi mujer: ¿serán auroras?

Los dos días siguientes realizamos actividades variadas constatando que el Sol no sale o al menos no lo vimos ningún día. Por la noche (20h de noche) también vimos la luz verdosa sobre el horizonte norte y pensamos que efectivamente eran auroras lejanas. Más al norte serían preciosas. Nos hicimos unas cuantas fotos de recuerdo con las auroras al fondo (aurora 5)

Aurora 5. Recuerdo de familia de una aurora próxima al horizonte norte. En lo alto se ve la Osa Mayor. Nikon D800. Objetivo Nikon 14-24 a 14mm. t:2.5 seg; f:2.8; ISO 6.400. Imagen recortada.

Y por la tarde, mientras estábamos tomando una calentita sauna, mi hija Silvia, grita: ¡¡¡AURORAS!!!! Sí, las vio desde la minúscula ventana de la sauna. Salimos con el bañador, un chaquetón y las botas. No nos pusimos ni guantes, ni ropa de abrigo… y a -18º. Valía la pena: una franja de luz verde cubría todo el cielo. Al poco se divide en 2, luego se desvanece en el centro y se intensifica por el Este, luego al Oeste. El cenit se llena de color verdoso….como una gigantesca cortina mecida por el viento. Se movía con bastante rapidez y al igual que desparecía por un sitio, una nueva aurora aparecía por el lado contrario… ¡mira aquí! ¡ ¡No por allá que! "Deja de hacer fotos y mira el cielo….." A los 20' nos tranquilizamos, nos abrigamos y seguimos contemplando el espectáculo junto que el resto de expedicionarios. Inolvidable.

El resto de los días estuvo nublado y no pudimos ver más. Todas las noches que estuvo despejado vimos auroras. La conclusión es que si está despejada la noche, estemos preparados para ver auroras que en algún momento aparecerán. (aurora 6, 7 y 8)

Fotografiar auroras.

La fotografía de las auroras es similar a la fotografía astronómica. Hay que tener una sistemática para que salgan decentes. Además hay que sumar el factor arte: buscar una cabaña, unos árboles nevados, una montaña, el reflejo en un lago…. Hay fotos en internet verdaderamente maravillosas.

Las auroras se ven mejor en las fotos que a simple vista. Al poner una exposición de unos pocos segundos se captan zonas apenas visibles a simple vista. Por otra parte, el color rojo de las auroras es muy difícil de ver a simple vista. Lo capta mejor el sensor de la cámara y eso que llevan un filtro que bloquea los rojos oscuros. Nosotros no vimos el color rojo ni el azul. En alguna fotografía sí que había rojo pero forzando el contraste.

Aunque las luces del norte se ven mejor en fotografía, la sensación de movimiento, de misterio,… es infinitamente mayor a simple vista.

Equipo:

La cámara debe ser réflex. Las cámaras de los móviles y las compactas dudo que puedan captar algo. Cuanto más grande sea el sensor mejor. Quitar filtros polarizadores

Aurora 6. Impresionante cinta auroral retorcida de un color verde deslumbrante. Tomada desde nuestra cabaña. La luz del suelo, tras los arboles, es una calle iluminada por farolas. Nos sorprendió la presencia de las auroras cubriendo todo el cielo que no nos desplazamos a lugares más oscuros. Las luces molestan pero no desmerece la belleza de la aurora. Nikon D800, objetivo Nikon 14-24 a 14mm. t:2 seg, f:2,8; ISO 4000

y ultravioletas ya que pueden distorsionar la imagen o crear bandeados.

Hay que llevar trípode grande. Los mini trípodes son incomodísimos para captar fotos del cielo.

Baterías: casi obligatorio llevar 2 y bien cargadas. Una puesta en la cámara y la otra la llevaremos encima para que esté caliente. En los catálogos de las cámaras no aconsejan fotografiar por debajo de 0º. El problema es que las baterías a baja temperatura dejan de funcionar. A -20º la carga de la batería se reduce a la mitad. Si por el frio, la cámara deja de funcionar se permutan las baterías y a continuar. Las cámaras pueden tener lubricante en las cortinillas del diafragma pero es muy difícil que se congele. Personalmente mi cámara Nikon 800 funcionó perfectamente. Solo se bloqueó después de 1h a temperatura de -18º (es como dejarla en el congelador de casa y esperar que funcione). Cambié la batería y a seguir disparando.

Objetivo: a ser posible gran angular y muy luminoso. Si es zoom gana prestaciones pero pierden calidad y luminosidad. Aconsejan una luminosidad mínima de f:2.8. La distancia focal oscila entre los 12 y los 35 mm. Ojos de pez distorsionan mucho la foto y no se usan mucho en estas fotos de auroras.

Cable disparador o mando a distancia: muy aconsejable pues con los guantes es difícil encontrar el botón de disparo. Además evitamos movimientos…

Tarjetas de memoria: a ser posible 2 de gran capacidad.

Parámetros:

Formato de la imagen: RAW. Todos aconsejan ese formato. Mucha mejor calidad, mejor para retocar y cambiar los parámetros… pero es incomodo de manejar, ocupa mucho espacio y hay que revelarlo. Yo disparo en RAW+JPG. Ocupa todavía más espacio pero ya tengo un jpg "decente" para compartir, ver en cualquier ordenador…y el RAW para trabajarlo en el ordenador de casa (y aprender a hacerlo).

Si no lo hacemos en RAW hay que grabarlas en la máxima calidad que permita la cámara.

Enfoque: primero se enfoca en modo automático a un lugar lejano y se pasa a manual. También puede servir enfocar a la Luna o a Júpiter. Ya no hay que tocarlo excepto si cambiamos la distancia focal en un

Aurora 7. A los pocos minutos cambia y cae del cenit una cortina de luz. La aurora parece salir de las constelaciones de Perseo y Casiopea. A la derecha se ven claramente las pléyades y bajo Geminis con Júpiter. Mismos parámetros que la foto anterior.

Aurora 8. Mismo parámetros que las fotos anteriores. Millardos de electrones chocando con átomos de oxigeno que emiten luz verde a 557,7nm. Bueno, la sensación es indescriptible.

zoom. Recomiendan incluso poner un esparadrapo para fijarlo y que no nos de sustos. Las cámaras digitales cuando enfocan al infinito, el anillo de enfoque no necesariamente coincide con el símbolo de infinito, puede estar antes o después. Por eso hay enfocar automático a un sitio lejano y luego pasar a manual.

También puede enfocarse la cámara manualmente activando la función Live. En la pantalla se ve la imagen, se puede ampliar lo que queramos y conseguir un enfoque muy preciso.

Al fotografiar auroras intentaremos utilizar un ocular de gran campo 14mm - 20mm.Con esta distancia focal, aun con el diafragma muy abierto, la profundidad de campo es relativamente grande. Se puede enfocar manualmente a 15-20m y casi seguro que salen bien.

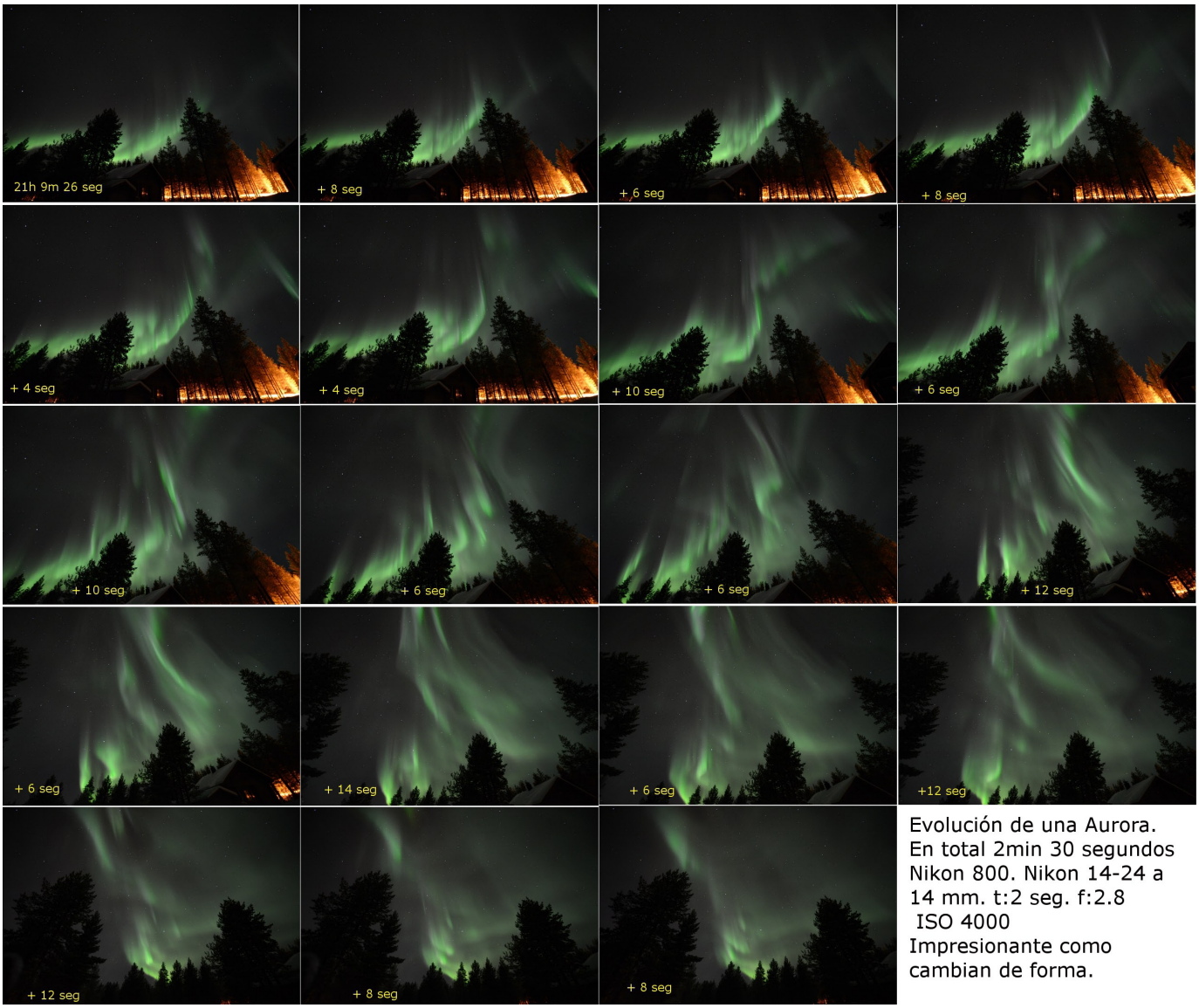
Por otra parte hay un hecho poco comentado en fotografía astronómica de gran campo. Si la foto está perfectamente enfocada, todas las estrellas son puntos, o sea pixeles totalmente quemados. No se distinguen las estrellas más brillantes de los menos brillantes pues es 1 pixel saturado de luz. Si desenfocamos un poco, solo un poco, en vez de puntos, tenemos pequeños círculos o incluso anillos que permiten diferenciar fácilmente las estrellas según su magnitud. La imagen tiene apariencia más realista. Es lo que hice yo medio sin querer.

Distancia focal: la mínima que tengamos. Valorar las distorsiones de la óptica. Los arboles salen inclinados en los extremos y no es fácil de corregir, pero lo importante es la belleza de la foto y la grandeza de la aurora.

Sensibilidad: muy alta. A partir de 800 Iso. Cada cámara permite una sensibilidad con relativamente poco grano. 1600-3200 suele ser aceptable en las cámaras digitales actuales.

Diafragma: salvo que el objetivo tenga mucha distorsión o viñeteado hay que abrir el diafragma lo máximo que de. Aconsejan mínimo f:2.8

Tiempo: este es el factor más controvertido. Las webs que visité antes de ir a Laponia aconsejaban 2-3 segundos. Cuando vuelvo y hago este artículo los tiempos “han aumentado” hasta los 8s de media e incluso hasta 30 o más. El problema es que las auroras se mueven. Si pones un tiempo largo de pongamos 30 seg salen muy difuminadas (como las fotos del mar o cascadas de agua con larga exposición). Pero si pones un tiempo muy corto, pongamos 1 segundo, la foto sale muy oscura. Hay auroras que se mueven lentamente y



Evolución de una Aurora. En total 2min 30 segundos Nikon 800. Nikon 14-24 a 14 mm. t:2 seg. f:2.8 ISO 4000 Impresionante como cambian de forma.

permiten exposiciones largas de 8-20 seg. y hay otras que con 2 segundos se han movido (imagen 19)

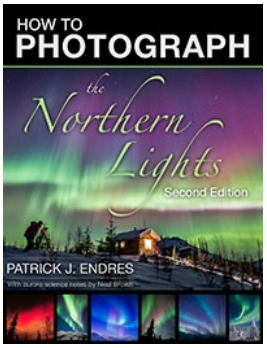
Buscando he visto que para que salga una buena foto lo que hay que hacer es ver el histograma a tiempo real o al menos después de disparar. Ajustar el tiempo (o sensibilidad) para que llegue hasta el extremo luminoso del histograma. Así seguro que sale bien la foto.

No hay que preocuparse por el movimiento estelar, con 15-20 segundos y gran campo no se notan las trazas de las estrellas.

Y lo más importante de todo, ir muy bien abrigado: doble calcetín y botas buenas; mallas y pantalones tipo esquí; camiseta térmica, polar fino, suéter u otro polar y chaquetón; bufanda o braga y gorro tapando las orejas…. y aun así…Ya sabéis que al no moverse la sensación térmica puede bajar 10-15 grados más.

Espero que el artículo os sea útil si decidís ir a ver las auroras. A mi familia y a mí nos ha quedado un gratísimo recuerdo y unas inmensas ganas de volver a ver tanto las luces del norte como los países escandinavos.

Bibliografía



- Es un libro digital en formato pdf que cuesta 25 $. Se descarga desde la comentada página web: http://spaceweather.com/ Esta en ingles pero se lee fácilmente. Tiene relativamente poco texto y muchas fotos con los parámetros en que se tomaron. Aunque predominan las referencias a Alaska también amplían a todo el círculo auroral. Muy recomendable. Prácticamente pone todo lo necesario para observar y fotografiar las luces del norte.
- Le grand atlas de l'Astronomie. Jaen Audouza et Guy Israel. Enciclopedia Universalis Francia S.A. 1983
- The Cambridge Encyclopedia of teh Sun. Kenneth R. Lang. Cambridge University Press. 2001
- Wikipedia: auroras (en inglés, en castellano hay poca información)
- Y las webs comentadas.