

SUN STRUCK
TRABAJO FINAL
TRABAJO ESCRITO, ARTÍCULO EN INGLES QUE HABLA ACERCA DE DESASTRES QUE SE PREVEEN DEBIDO A LA ACTIVIDAD SOL.
Carmen Liliana Laguna Oliva
Jorge Luis Rodríguez González
Enrique Olaf Morales García

***RESUMEN* Golpeados por el Sol**

El 21 de julio de 2011 El Observatorio de Dinámica Solar de la NASA, para entender mejor la actividad solar y su efecto en la Tierra, capturo en luz ultravioleta extrema la turbulencia que bulle en la atmósfera de nuestro Sol.

Brillantes rizos coronales forman arcos entre regiones de intensa actividad magnética. El 9 de agosto de 2011 Una ráfaga de clase X, la más poderosa en el sistema de clasificación de Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica.

El jueves 1 de septiembre de 1859, Richard Carrington y astrónomo aficionado de 33 años, estaba calcando manchas en un papel cuando de pronto parecieron “dos manchas de luz blanca muy brillante”. Al día siguiente, antes del amanecer, enormes despliegues aurorales rojos, verdes y morados iluminaron los cielos de lugares tan al sur como Hawái y Panamá.

La ráfaga que Carrington observó anunciaba supertormenta solar: una erupción electromagnética que lanzo miles de millones de toneladas de partículas cargadas que se precipitaron hacia la Tierra. Cuando la onda invisible choco con el campo magnético del planeta, provocó aumento repentino de las corrientes eléctricas en las líneas de telégrafo que interrumpió el servicio en varias estaciones.

Ninguna supertormenta solar tan poderosa como la de 1859 ha ocurrido desde entonces, y por eso es difícil calcular cual sería el alcance de una tormenta comparable en el mundo de hoy.

Una tormenta como la Carrington puede freír más transformadores de los que las compañías de electricidad tienen de reserva. Millones de personas sin luz, agua potable, tratamiento de aguas residuales, calefacción, aire acondicionado, combustible servicio telefónico o alimentos perecederos y medicinas durante los meses que tomaría fabricar e instalar transformadores nuevos, se estima que una tormenta así podría tener impacto económico equivalente al de 20 huracanes como Katrina, los costos serían de uno a dos billones de dólares y la reparación tomaría una década.

El Sol no es un líquido, ni solido ni gaseoso: está hecho de plasma, el cuarto estado de la materia. Además, el Sol rebosa de campos magnéticos, la mayoría permanecen dentro de él, pero algunos conductos de flujo magnético, tan gruesos como la Tierra, emergen a la superficie como manchas solares. Este magnetismo dirige la coreografía de esa danza sinuosa en la atmósfera del Sol y produce el viento solar, arrojado al exterior un millón de toneladas de plasma por segundo,

que viajan a una velocidad 700 kilómetros por segundo.

El núcleo solar es una esfera de plasma hirviente seis veces más densa que el oro y se encuentra a una temperatura de 15 millones de grados Celsius.

Esta titánica caldera termonuclear hace mucho ruido. El Sol suena cual campana en millones de tonos distintos, dice Mark Miesch, del Centro Nacional de Investigación Atmosférica. Estos tonos generan ondulaciones en la superficie solar que los científicos estudian para hacer mapas de las corrientes profundas de la zona conectiva.

El Sol tiene líneas globales de campo magnético que lo rodean de polo a polo. Las líneas de campo locales, enredadas con el plasma en la zona conectiva, se doblan, retuercen y asoman a través de la superficie, formando rizos que se hacen visibles por el plasma caliente y brillante. Cuando los rizos se cruzan causan las tremendas explosiones de plasma conocidas como ráfagas solares.

El evento de Carrington fue ocasionado por una poderosa ráfaga solar que produjo por segunda ocasión.

Una supertormenta como la Carrington ocurre probablemente solo una vez en varios siglos, pero incluso tormentas mucho más pequeñas pueden causar daños considerables.

A diferencia de los satélites, la mayoría de las redes carece de una protección integrada contra una tormenta geomagnética poderosa. Como los transformadores grandes están en contacto directo con el suelo, las tormentas geomagnéticas pueden inducir corrientes que los sobrecalienten, los incendien o los hagan explotar. El daño podría ser catastrófico.

STEREO consta de un par de satélites: juntos toman imágenes solares 3D que revelan cómo las eyecciones de masa coronal despegan de la superficie solar y se aceleran por el espacio.

Mientras tanto, el Observatorio de Dinámica Solar, que fue puesto en órbita geosincrónica en febrero de 2010, descarga 1.5 terabytes de información cada día sobre la atmósfera solar, sus oscilaciones y su campo magnético.

Pero todavía hay mucho por hacer. El tiempo espacial está tan avanzado como el tiempo terrestre lo estaba hace 50 años.

En octubre pasado, el grupo de NOAA inauguró un modelo por computadora, llamado Enlil por dios sumerio de los vientos, que pueden predecir cuándo una

CME llegará a la Tierra con una precisión de más o menos seis horas.

Elementos visuales

Títulos: SUN STRUCK

Subtítulos: The space-weather forecast for the next few years: solar storms, with a chance of catastrophic blackouts on Earth. Are we prepared?

Tracking a stormy sun

What causes auroras?

Major solar storms

Extreme Storms

In the 1859 solar superstorm, charged particles set off intense auroras over much of the Earth. Some people thought their cities had caught fire.

“The morally right thing to do once you’ve identified a threat of this magnitude is to be prepared.. Not preparing for it has intolerable consequences”

Imágenes: Varias Imágenes del sol y de sus explosiones

Nombres de personas:

Timothy Ferris: Autor del artículo.

Richard Carrington : Astrónomo quien descubrió las manchas solares en 1859.

Mark Miesch: Científico estudia el sonido para hacer mapas de Corrientes profundas.

John Kappenman: Consultor de análisis de tormenta

Douglas Biesecker: Físico de la NOAA

Karel Schrijver : Astrofísica intenta entender cómo afecta el estado espacial en la sociedad y que tan malo podría ser

Siglas y Nombres de Instituciones

- ****Solar Dynamics Observatory*** (SDO)- Observatorio de Dinámica Solar
- ****National Aeronautics and Space Administration*** (NASA) Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio
- * ***National Oceanic and Atmospheric Administration*** (NOAA) Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica
- * ***Coronal Mass Ejection*** (CME) Eyecciones de Masa Coronal
- * ***National Academy of Sciences***- Academia Nacional de Ciencias
- * ***Solar and Astrophysics Laboratory Lockheed Martin*** - Laboratorio Solar y de Astrofísica Lockheed Martin
- * ***Global Positioning System*** (GPS) Sistema de Localización Global
- * ***Storm Analysis Consultants*** (SAC) Consultores de Análisis de Tormentas
- * ***Advanced Composition Explorer*** (ACE) Explorador de Composición Avanzada
- * ***Solar and Heliospheric Observatory*** (SOHO) El Observatorio Solar y Helioesférico
- * ***Space Weather Prediction Center*** (NOAA) Centro de Pronóstico del Estado del Tiempo Espacial
- * **National Geographic**

Fechas

July 21, 2011

AUGUST 9, 2011

2013

September 1, 1859

1859

March 13, 1989

2011

January 19, 2012

January 24, 2012

June 7, 2011

June 2012

November 11, 2010

June 2011

May 1921

February 2010

March 8

1850 (en Gráfica 1)

1958 (en Gráfica 1)

1989 (en Gráfica 1)

2003 (en Gráfica 1)

2000 (en Gráfica 1)

1972 (en Gráfica 1)

Lugares

Macedonia

Kew de Londres

Hawái y Panamá

Boston

Quebec

Palo Alto, California

Magallanes

Boulder Colorado

Isla de Kvaloy en el Norte de Noruega

Hawái y Panamá (en Gráfica 1)

Estados Unidos y Europa (en Gráfica 1)

Quebec (en Gráfica 1)

Suecia (en Gráfica 1)

Columbia Británica (en Gráfica 1)

Cantidades (Números)

6 millones de usuarios

33 años

28 centímetros

11 pulgadas

20 huracanes

Uno a dos billones de dólares

Una década

Un millón de toneladas de plasma por segundo

700 kilómetros por segundo

2 años

27 millones de grados Fahrenheit

700 millones de toneladas de protones cada segundo

La energía de 10 billones de bombas de hidrógeno

11 años

100 000 años

70 %

8 minutos

90 000 grados Fahrenheit

40 000 millas

40 000 millas a 4 000 millas

60 millas

11 000 vuelos

80 grados de latitud

100 000 dólares por vuelo

150 pies

Mil pies

September 22, 2011

50 años

1.5 terabytes

20 minutos

45 minutos

Cognados

Solar - solar	Observatory- Observatorio	dinamics- dinámica
Activity – actividad	images- imágenes	coronal- coronales
Arc – arcos	regions – regiones	magnetic- magnética
Suspended – suspendidos	catastrophic – catastrófico	prepared - preparado
Direct – directo	massive – masiva	astronomer – astrónomo
Telescope – telescopio	paper – papel	group – grupo
Electromagnetic – electromagnético		particles- partículas
Service – servicio	stations – estaciones	disconnect – desconectar
Difficult – difícil	calculate – calcular	transformers – tranformadores
Astronomer – astrónomo	intense – intensa	brilliant – brillante
Hours – horas	potable - potable	service – servicio
Decade – década	laboratory – laboratorio	magnitude – magnitud
Disk – disco	solid – solido	liquid – liquido
Protons – protones	electrons – electrones	particles – partículas
Plasma - ´plasma	electricity – electricidad	onductive – conductor
Emerge – emergen	atmosphere – atmosfera	second – segundo
Million – millón	process - proceso	fusión – fusión

Contracting – contratación	energy – energía	radiation – radiación
Zone – zona	radiation – radiación	convection – convección
Minutes – minutos	map – mapa	auroras – auroras
Latitudes – latitudes	temperatures – temperaturas	eruptions – erupciones
Altitude – altitud	humans – seres humanos	estimates – estimaciones
Descends – desciende	communications – comunicaciones	satellites – satélites
Violent – violento	catastrophic – catastrófico	impact – impacto
Scientists – científicos	consequences – consecuencias	private – privado
telegraph- telégrafo	messaged - mensaje	gas – gas

Elementos Gramaticales

1. **On Thursday, September 1, 1859, a 33-year-old brewer and amateur astronomer named Richard Carrington climbed the stairs to his private observatory near London, opened the dome slit, and as was his habit on a sunny morning, adjusted his telescope to project an 11 – inch image of the sun onto a screen.**

Sujeto: a 33-year-old brewer and amateur astronomer named Richard Carrington

Predicado: On Thursday, September 1, 1859, climbed the stairs to his private observatory near London, opened the dome slit, and as was his habit on a sunny morning, adjusted his telescope to project an 11 – inch image of the sun onto a screen.

Sustantivo: Richard Carrington

Verbo: to project

Adjetivo: brewer and amateur astronomer.

Objeto Directo: 11 – inch image of the sun.

Circunstancial de Tiempo: Thursday, September 1, 1859

Circunstancial de Lugar: Observatory

2. **Before dawn the next day enormous auroral displays of red, green, and purple illuminated the skies as far south as Hawaii and Panama.**

Sujeto: enormous auroral

Predicado: displays of red, green, and purple illuminated the skies as far south as Hawaii and

Panama.

Sustantivo: auroral

Verbo: illuminated

Adjetivo: enormous, of red, green, and purple

Objeto Directo: the skies

Circunstancial de Tiempo: the next day

Circunstancial de Lugar: as far south as Hawaii and Panama

3. **Charged particles entering the upper atmosphere set off intense auroras over much of the Earth.**

Sujeto : Charged particles entering the upper atmosphere.

Predicado: set off intense auroras over much of the Earth.

Sustantivo: particles.

Verbo: set off.

Adjetivo: Charged.

Adjetivo: entering the upper atmosphere.

Objeto Directo: intense auroras.

Circunstancial de Lugar: over much of the Earth.

Circunstancial de Modo: intense.

Tiempos verbales

¿En qué tiempos verbales se encuentra escrito el siguiente texto?

The flare Carrington had observed heralded a solar superstorm – an enormous electromagnetic outburst that sent billions of tons of charged particles hurtling toward Earth. (Another amateur English astronomer named Richard Hodgson also witnessed the flare). When the invisible wave collided with the planet's magnetic field, it caused electrical currents to surge through telegraph lines. The blast knocked out service at several stations, but telegraphers elsewhere found that they could disconnect their batteries and resume operations using the geomagnetic electricity alone. "We are working with the current from the Aurora Borealis alone," a Boston telegrapher messaged an operator in Portland, Maine. "How do you receive my writing?" "Much better than with the batteries on," Portland replied.

RESPUESTA:

PAST

PRESENT SIMPLE

¿En qué tiempos verbales se encuentra escrito el siguiente texto?

No solar superstorm as powerful as the 1859 event has occurred since, so it is difficult to calculate what impact a comparable storm might have on today's more wired world.

RESPUESTA:

PRESENT PERFECT

FUTURO

¿En qué tiempos verbales se encuentra escrito el siguiente texto?

Timothy Ferris has been covering the universe for more than 40 years.

PRESENT PERFECT

¿En qué tiempos verbales se encuentra escrito el siguiente texto?

Last October the NOAA group inaugurated a new computer model, called Enlil after the Sumerian god of winds, than can predict when a CME will hit Earth, plus or minus six hours - twice as accurate as previous forecasts.

RESPUESTA:

PAST

FUTURO

Análisis Oracional

Revisa los siguientes textos y contesta a que se refiere la palabra que se te pide:

Texto 1

1.-On Thursday, September 1, 1859, a 33-year-old brewer and amateur astronomer named Richard Carrington climbed the stairs to his private observatory near London, opened the dome slit, and as was his habit on a sunny morning, adjusted his telescope to project an 11 – inch image of the sun onto a screen. He was tracing sunspots on a piece of paper when, before his eyes, “ two patches of intensely bright and white light” suddenly appeared amid one large sunspot group.

He en el renglón 4 se refiere: **Richard Carrington**

Texto 2

Few objects seem as familiar as the sun - there it is, up in the sky every sunny day - yet few are so strange.

there it is se refiere: **A el Sol**

Texto 3

Timothy Ferris has been covering the universe for more than 40 years. He last wrote for the magazine on the Magellanic Clouds, in December 2011.

He se refiere: **Timothy Ferris**

Texto 4

As one might expect, this titanic thermonuclear furnace makes a lot of noise. “The sun rings like a bell in millions of distinct tones”, notes Mark Miesch of the National Center for Atmospheric Research in Boulder, Colorado.

This se refiere: A el Sol

Texto 5

A flustered ionosphere deranges GPS signals as well, resulting in positioning errors that can be more than 150 feet. This means that surveyors must pack up and go home, floating oil-drilling rigs have trouble remaining on station, and pilots cannot rely on the increasingly popular GPS-based systems employed for landing at many airfields.

This se refiere: Lo que ocasiona la ionosfera agitada

Comparaciones

¿Qué comparaciones se establecen en las siguientes líneas?

A Carrington-class storm could fry more transformers than the power companies keep stockpiled, leaving millions without light, potable water, sewage treatment, heating, air-conditioning, fuel, telephone service, or perishable food and medications during the months it would take to manufacture and install new transformers.

RESPUESTA:

Una tormenta como la de Carrington, puede freír más transformadores de los que las compañías de electricidad tienen de reserva.

Conectores

Encuentra el conector y menciona las ideas que éste conecta de cada uno de los siguientes textos.

Texto 1

When the invisible wave collided with the planet’s magnetic field, it caused electrical currents to surge through telegraph lines. The blast knocked out service at several stations, but telegraphers elsewhere found that they could disconnect their batteries and resume operations using the geomagnetic electricity alone.

RESPUESTA:

BUT

Cuando la onda invisible chocó con el campo magnético del planeta, provocó un aumento repentino de las corrientes eléctricas en las líneas de telégrafo que interrumpió el servicio en varias estaciones, **pero** los telegrafistas de otros lugares descubrieron que podían desconectar las baterías y reanudar las operaciones que utilizan solo la electricidad geomagnética.

Texto 2

Few objects seem as familiar as the sun - there it is, up in the sky every sunny day - yet few are so strange.

YET

Pocos objetos son tan familiares como el sol – el sol ahí está, arriba en el cielo cada día – **Sin embargo** pocos son tan extraños.

Texto 3

The sun is also packed with magnetic fields. Most remain buried inside the sun's massive girth, but some magnetic pipes, as thick as the Earth is wide, emerge on the surface as sunspots.

RESPUESTA:

BUT

El sol también está lleno de campos magnéticos. La mayoría permanecen enterrados dentro de la circunferencia masiva del sol, **pero** algunos conductos de flujo magnético, tan gruesos como la Tierra, emergen en la superficie como manchas solares.

Texto 4

Scientists have measured the impact of space storms on Earth for decades, as the sun's activity rises and falls in an 11-year cycle. The likelihood of Earth being hit by a major storm has not changed – but the damage one might inflict grows along with our increasing dependence on space-based communication and navigation technologies.

RESPUESTA:

BUT

Los científicos han medido el impacto de las tormentas espaciales en la Tierra durante décadas, como la actividad solar aumenta y disminuye en un ciclo de 11 años. La probabilidad de que Tierra sea golpeada por una fuerte tormenta no ha cambiado - **pero** el daño que se podría infligir crece junto con nuestra dependencia cada vez mayor en el espacio basado en la comunicación y las

tecnologías de navegación.

Texto 5

Temperatures in the relatively cool chromosphere are a mere 90,000 degrees Fahrenheit but rise rapidly to almost two million degree in the corona above it.

RESPUESTA:

BUT

Las temperaturas en la cromosfera relativamente frío son tan sólo 90.000 grados Fahrenheit, **pero** aumentan rápidamente a casi dos millones de grados en la corona por encima de ella.

Texto 6

A Carrington-class superstorm probably occurs only once in several centuries. But even storms of much smaller magnitude can cause considerable damage, especially as humans become increasingly dependent on technology deployed in space.

RESPUESTA

BUT

Una supertormenta como la de Carrington probablemente ocurre una sola vez en varios siglos. **Pero**, incluso las tormentas de menor magnitud pueden causar daños considerables, especialmente en lo que los seres humanos son cada vez más dependiente de la tecnología desplegada en el espacio.

Texto 7

"We haven't seen anything big in this solar cycle yet," says Biesecker. "But now we know that when the big one comes, we'll be able to nail it"

RESPUESTA:

BUT

"No hemos visto nada grande en este ciclo solar, " dice Biesecker. "**Pero** ahora sabemos que cuando llegue, estaremos listos"

