**ARTICULO: “EVENTO DE EXTINCIÓN EN EL PLEISTOCENO TARDIO, OSORNO CHILE Y SUS CONSECUENCIAS GLOBALES”**

 ****

**Lic. Marcelo Antonio Saavedra Osorio**

**Universidad de Arte y Ciencias Sociales ARCIS.**

****

**Enzo Gianluca Quintiliani Saavedra**

**Candidato Arqueólogo, Universidad Alberto Hurtado**

**RESUMEN**

Este artículo, tiene por objetivo evidenciar el efecto causado por el estallido de un meteorito, o fragmentos de uno en la zona de Osorno hace aproximadamente 12.800 años, de acuerdo a la evidencia que este habría dejado en el sitio arqueológico de Pilauco y Monteverde en el registro geológico, certeza que sostienen las investigaciones realizadas por el geólogo Doctor Mario Pino. Investigador de la Universidad Austral de Chile. Lo anterior, habría generado el fenómeno denominado Dryas Reciente o Younger Dryas, el que ocasionó el repentino descenso de las temperaturas globales, este componente astrofísico se haya registrado en el sedimento de 12.800 años, correspondiente a la capa 8 y 9, donde aparecen una disrupción erosiva y transformaciones importantes de carbón, tanto en la composición de excrecencias vegetales en relación a semillas, polen entre otros elementos, en estos sedimentos no se han hallado remanentes fósiles de animales ni elementos culturales. En ellos, se comprobó la existencia de concentraciones altas de platino, oro, nano diamantes los que se producen a altas presiones y temperaturas. Entre ellas esférulas de hierro-cromo y hierro entre otros compuestos las que es difícil hallar por si solas en la naturaleza. Este cataclismo según se ha podido establecer, habría arrasado con más de 50 kilómetros cuadrados de incendios forestales, los que habrían provocado la extinción de la megafauna y el cese de la actividad humana en la zona. Por otro lado, el profesor Richard Firestone y un grupo de sus colegas en 2007, planteó una hipótesis atingente a las transformaciones bilógicas, paleo-climáticas y culturales a través de su hipótesis denominada “Younger Dryes” que es el cambio climático provocado por un evento cósmico. Como lo plantea Bergoeing, J. P. (2011).

Además, existe evidencia irrefutable sobre el vaciamiento de un lago en Norteamérica al Atlántico norte, el desbordamiento del lago glacial Agassiz en América del Norte, que aportó repentinamente al Atlántico Norte y al Ártico aproximadamente 440.000 kilómetros cuadrados desbordando agua dulce, lo que provocó un cambio ostensible en el paleo-clima con respecto a la circulación oceánica noratlántica, esto supuso una nueva edad del hielo en cuestión de meses, como indica el profesor William Patterson de la Universidad de Saskatchewan (Canadá) trabajo presentado en la Conferencia Boreas que se celebró en Rovaniemi (Finlandia) entre los días 28 y 31 de Octubre 2009. Esta contribución, modificó la termohalina (circulación oceánica global generada por diferencias en la densidad del agua en los océanos, debido a variaciones de temperatura (termo) o salinidad) provocando al diluirse con la sal del mar del norte, un cinturón de convección del Atlántico Norte y hacer que este motor climático se detuviese por un tiempo, se requirieron cientos de años para la recuperación de los niveles actuales.

No es un secreto, que este evento astrofísico, provocara los efectos que intentan enunciarse en esta breve introducción. En el año 2015 la Estación Espacial Internacional, halló evidencia de un cráter en Groenlandia, el profesor Kur H. Kjaer adscrito al Centro de Geogenética del Museo de Historia Natural de Dinamarca, investigó esta anomalía en el glaciar Hiawatha, a un kilómetro de profundidad de hielo, el que posee una circunferencia de 31 kilómetros de diámetro, el equivalente a la ciudad de Paris o Washington, los indicios de su existencia se remontan a julio de 2015, en las evidencias de exploración del lugar, fueron hallados restos de iridio, un metal propio de un cuerpo extraterrestre, aún continúan las investigaciones algunas de las cuales fueron publicadas por la Revista científica Science Advances. Las dataciones aproximadas de este evento van desde los 3.000.000 millones de años a 12.800 años. Este incidente podría explicar la desaparición de la cultura Clovis en Nuevo México y otras en el orbe. Este suceso, causo un cambio generalizado en cuestión de meses provocando una glaciación en el pleistoceno tardío. Por último, según registros geológicos de la Fosa de Carioco en Venezuela, arroja concentraciones de platino, nanodiamantes, cromo y los elementos ya enunciados, dando pie al fenómeno en exposición.

Debemos consignar, que la cultura Clovis por decenios fue considerada por los científicos norteamericanos como el eje del poblamiento de América, hasta el descubrimiento casual de Monteverde y Pilauco en el sur de Chile. Que mediante sus dataciones indicarían que los pobladores de dicho asentamiento no corresponderían a los descendientes Clovis, generando una importante controversia con los detractores de la datación tanto de Monteverde como Pilauco.

Este artículo, intentará ilustrar el evento astrofísico y poner en contexto la controversia descrita precedentemente.

Este cambio climático podría explicar asimismo la extinción de la megafauna del pleistoceno tardío, que permitió una mejor posibilidad de oportunidades a la raza humana para su desarrollo ulterior.

Palabras claves: Meteorito, Pleistoceno Tardío, Clovis, Monteverde, Pilauco, extinción, Thermohalina.

**Introducción**

Este evento cósmico que pretendemos analizar, generó cambios profundos en la megafauna del Pleistoceno tardío, además del cese de las manifestaciones culturales, como la abrupta desaparición de la cultura Clovis y aquellas de Monteverde y Pilauco entre otras. Analizaremos la de Monteverde, que ha dado lugar a la tesis del meteorito en Osorno por parte del Doctor Mario Pino, aportando irrefutables pruebas geo arqueológicas, para ello.

En el entendimiento de este fenómeno, no podemos dejar de introducirnos en la importancia de la cultura, tanto monteverdina como Clovis. En efecto, este hallazgo fruto de la serendipia (hallazgo casual) del asentamiento de Monteverde y Pilauco, ubicado en el sector de Monte Verde en la comuna de Puerto Montt (Región de Los Lagos, Chile). Plantea un cambio paradigmático profundo, en la creencia de una ocupación americana por parte de la cultura Clovis. La cultura Clovis, hallada en Nuevo México, fue supuesta a mediados del siglo pasado, como la cultura indígena de mayor antigüedad mediante datación por radiocarbono 14, cuya calibración arrojó el periodo vislumbrado entre el 10.600 y el 11.250 a.C. Estos periodos, están dentro del registro de los últimos años de la Dryas Reciente (La última glaciación) aunque este punto, lo veremos más adelante. A lo largo de la segunda mitad del siglo XX, gran parte de los descubrimientos de esta cultura sería conocida como “Consenso Clovis” del continente americano. Fernández (2011) señala que en las últimas décadas del siglo XX, las investigaciones científicas colisionaron fuertemente con dicho “Consenso Clovis”, contribuyendo a nuevos descubrimientos y evidencias en torno a una mayor antigüedad de las culturas amerindias. Fernández indica que la cultura Clovis se describe como un asentamiento constituido por cazadores y recolectores, cuya principal actividad de subsistencia era la caza de la megafauna migrante, entre ellos las poblaciones tardías de caribús, arces gigantes, mastodontes y ciervos especies gigantes ya extintas, caracterizándose su tecnología por puntas de lanzas y flechas acanaladas.

En opinión de Gómez (2011). La teoría del poblamiento tardío, indica que hace unos 14.000 y 13.500 años antes de nuestra era, un reducido grupo de seres humanos originarios de Siberia, se adentró en el continente americano a través del estrecho de Bering, en dirección a Alaska. Las aguas habían bajado sus niveles en la edad del hielo, dirigiéndose este grupo en dirección al sur, para ello siguieron un corredor ausente de hielo al este de las Montañas Rocosas, el valle del río Mackenzie, en la zona oeste de la actual Canadá, a medida que el glaciar retrocedía para constituir la cultura Clovis, de los cuales en el consenso a su vez descienden todos los demás pueblos originarios de América. Se han ido plegando algunas alternativas de poblamiento por rutas distintas a las propuestas por el “Consenso Clovis” que han ido ganando adeptos, la primera de ellas y más admitida es el ingreso desde Alaska, a través de Beringia, llegando al norte de América; Entrada desde el noroeste de Asia pasando por Beringia, hasta el noroeste de América; Desde Oceanía a través de Polinesia y de allí a América del Sur; Y finalmente la que defiende Estrat Crític 5.Vol.1 (2011): 379-387 que estos migrantes habrían pasado hacia el sur, cruzando Alaska y Canadá por el Yukon y Alberta, esta tesis puede ser aceptada a no ser por un corredor ausente de hielo que posibilitara el cruce al oeste del Canadá (Dixon, 1999; Fiedel, 1996).

La teoría del poblamiento tardío de América, se sustenta en los hallazgos arqueológicos de 1929 de la cultura Clovis, por la particularidad de sus puntas de lanzas acanaladas (puntas Clovis). A lo largo de las décadas, como ya hemos mencionado fue estimada como la cultura más antigua del continente americano, las herramientas llegaron a grados de precisión y perfección que no se han visto hasta ahora en la prehistoria, las que sirvieron para cazar a la megafauna como los mamuts. Es interesante apuntar que una investigación llevada a cabo por Michael Waters y David Carlson de la Universidad de Texas A&M y Thomas Stafford de Stafford Research (2020) han demostrado que restos de huesos, carbón y plantas carbonizadas halladas en diez asentamientos de la cultura Clovis en Dakota del Sur, Colorado, Pensilvania, Ohio, Virginia, Montana, Oklahoma y Wyoming, poseen una datación que va entre los 13.050 y 12.750 años. En cuanto a la tecnología Clovis, esta se fabricó en poco más de 300 años. Waters indica que no está confirmado por qué habría aparecido la tecnología Clovis y luego desapareció instantáneamente, coincidiendo con la extinción de la megafauna de la región.

Por otro lado, los asentamientos hallados tanto en Monteverde como Pilauco en el sur de Chile, como lo expone Dillehay, T. D. (2004). Es un sitio arqueológico del pleistoceno tardío, el sitio Monte Verde II, llegó a alcanzar una importancia indesmentible hallado en la comuna de Puerto Montt al sur de Chile, cuyos vestigios hablan de la presencia humana más antigua de América, este asentamiento ubicado en la terraza norte del arroyo Chinchihuapi, reveló una ocupación fechada en 14.500 años, del pleistoceno tardío, como indica el doctor Dillehay la que posee una interesante complejidad cultural. Este asentamiento se ha transformado en una fuente de información novedosa, sobre diversos aspectos de la vida cotidiana de sus antiguos pobladores. Los monteverdinos vivían principalmente de distintos tipos de plantas silvestres y carnes, como mastodontes y paleo camélidos, el ancestro del guanaco, complementando la dieta con pequeños animales gran parte de los óseos recuperados concernían a mastodontes. El geólogo doctor Mario Pino, que formó parte del equipo de investigadores a cargo de Monte Verde y Pilauco, hace poco tiempo halló evidencias en el registro de Pilauco, y que este es coherente con el registro con las pruebas de impacto del YDB (Younger Dryas Boundary) Límite de Dryas más joven, hallados en cuatro continentes. El cambio climático al que se alude con el Dryas Reciente, (“Younger Dryas”, en inglés) se constituye en un cambio disruptivo, frente al fenómeno experimentado por la tierra hace unos 14.000 años, en que el clima estaba elevando su temperatura global y la tierra abandonaba el último ciclo glacial. Sin embargo, el hallazgo de polen dejó en claro que las temperaturas cayeron de forma dramática en el hemisferio norte, dando inicio al Dryas Reciente, de forma inexplicable. Este nombre Dryas proviene de la flor Dryas octopetala, la que floreció en duras condiciones climáticas en Europa en ese período, hace aproximadamente 11.500 años, generando una curva paleoclimática denominada Dryas Reciente la que apareció de forma abrupta. Como lo señala Thackeray (2019) las teorías en torno al fenómeno Dryas, no es algo novedoso, se ha planteado que la desaparición de la megafauna se habría originado por la explosión de una supernova, teoría que posteriormente fue reemplazada por el impacto de un meteorito o un asteroide, el que habría dado inicio al Dryas Reciente, este cataclismo climático explicaría la extinción de las metapoblaciones de animales acelerando la extinción de mamuts, camellos, perezosos gigantes y tigres dientes de sable, como asevera Jorge Morales, profesor de investigación del departamento de Paleobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC, de Madrid lo que repercutió en las poblaciones humanas. Uno de los yacimientos explorados es el de Wonderkrater en Sudáfrica en el que se han descubierto vértices altos de platino, sumado a esos niveles en Pilauco (sur de Chile) Europa, Asia, América del Norte y México, para el doctor Thackeray este fenómeno se explica, por la gran cantidad de polvo de platino en suspensión por el impacto de un cuerpo celeste, lo que provocó el enfriamiento global.

Durante el año 2015, fue descubierto un cráter en Groenlandia mientras un grupo de investigadores realizaban un sondeo de radar aéreo incidental, esa depresión bajo el hielo demostró una circunferencia de 31,1 kilómetros aproximadamente, poco más grande que la ciudad de Paris o Washington, el que posteriormente sería analizado mediante trabajo de campo en el glaciar Hiawatha, notando que esa depresión circular ocultada por una capa de hielo de un kilómetro, en Groenlandia según refiere el profesor Kjaer. (2018) junto al profesor Nicolaj K. Larsen, ambos del Centro de Geo Genética del Museo de Historia Natural de Dinamarca y la Universidad Aarhus, pudiendo distinguir que aquella depresión podría ser la un meteorito, cubierta por una capa de poco más de 930 m de hielo. El cráter hallado en el glaciar Hiawatha, es una de las 25 conformaciones de impacto más grandes en la tierra, manteniendo su expresión topográfica original. Los profesores Kjaer y Larsen refieren que la energía requerida para originar un cráter de esas dimensiones podría haber sido ocasionada por un asteroide de hierro, cuya escala habría sido de aproximadamente un kilómetro, los estudios sobre su edad es más sólido con el registro geológico y geofísico en el Pleistoceno, sin duda que la comprensión del impacto en Hiawatha podrá dar más luces, sobre las consecuencias globales que este evento ocasionó en la vida del planeta. Joseph MacGregor, un glaciólogo de la NASA que tomó parte de las investigaciones, explica: “Las mediciones de radar anteriores de este glaciar formaban parte de un estudio a largo plazo de la NASA, para cartografiar la cubierta de hielo cambiante de Groenlandia. Lo que realmente necesitábamos para probar nuestra hipótesis, era un exhaustivo sondeo de radar enfocado en ese lugar”. “Nuestros colegas en el Instituto Alfred Wegener y la Universidad de Kansas hicieron exactamente eso –añade–, con un sistema de radar de última generación que superó todas las expectativas y registró la depresión con asombrosos detalles. Un borde claramente circular, abultamiento central, capas de hielo alteradas y no alteradas, y escombros basales. Estaba todo allí”. Este cuerpo celeste habría penetrado unos siete kilómetros en la corteza terrestre, originando un cráter de 20 kilómetros de anchura, el que se habría desmoronado al cabo de algunos minutos, para adquirir el diámetro actual de 31 kilómetros.

El equipo transdisciplinario de la Universidad de Cardiff, encabezado como decíamos por el profesor Kurt Kjaer, estudiaron una de las muestras del canal glacial del cráter las que contenían cuarzo chocado, metales raros como el paladio, rodio y platino elementos propios del cuerpo astrofísico metálico, en conjunto con otras investigaciones, podrán arrojar mayores luces del impacto climático que este objeto habría ocasionado.

**Consecuencias Globales**

El evento astrofísico, generó profundas derivaciones en todo el planeta, alterando de forma drástica el clima, provocando la extinción de las grandes especies, junto a la modificación de los comportamientos culturales de las poblaciones humanas en el orbe. Un equipo de investigadores de la Universidad de Witwatersrand, en Johanesburgo, Sudáfrica, también han arribado a la teoría del impacto de un asteroide ocurrido hace 12.800 maños. Esta aseveración está refrendada por el hallazgo de restos de platino en unos sedimentos, los que explicarían el catastrófico enfriamiento en el Pleistoceno tardío. En efecto, las implicaciones en el paleoclima fueron catastróficas con descensos de temperaturas en Europa en 15 grados, como se ha señalado precedentemente, Firestone et al. (2007), indica que este fue un estallido cuya energía desestabilizó fundiendo áreas del escudo de hielo Laurentide, lo que provocó la inundación de vastas zonas de América del Norte, entre ellas el Lago de origen glacial Agassiz en Canadá, cuya extensión era aproximadamente de un millón y medio de kilómetros, desaguándose hacia el Atlántico Norte. Las investigaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) determinaron que este desbordamiento habría provocado el Dryas Reciente, es decir una fase de enfriamiento imprevisto del planeta. Este estudio fue publicado por la revista Geophysical Research Letters, este lago poseía una extensión aproximada de un millón y medio de kilómetros cuadrados cuya velocidad de vaciamiento fue el equivalente a 880 piscinas olímpicas por segundo, llegando a su punto más álgido con dos millones de metros cúbicos por segundo, según se puede establecer en el estudio de S. Norris et alt. (2021) quien apunta al equivalente de diez veces el caudal medio del río Amazonas, colocándose esta entre las mayores inundaciones registradas en la historia, el estudio de Norris y García-Castellanos indican que en el lapso de nueve meses se habrían vaciado cerca de 21.000 kilómetros cúbicos de agua, el equivalente a la masa de agua que poseen juntos los Grandes Lagos de agua dulce de Estados Unidos y Canadá, este fenómeno generó un aporte que modificó la termohalina del mar, provocando el enfriamiento global cuya duración se habría prolongado por mil años. La validación de los resultados de la investigación según indica Daniel García-Castellanos, científico de Geociencias de Barcelona (GEO3BCN-CSIC), se presentaría como la inundación más monumental no registrada antes, y que esta haya sido por la crecida de un lago de agua dulce. “Estamos cerca de entender estos eventos de erosión e inundación tan abruptos y de entender su papel cuantitativo en la evolución del relieve terrestre y su erosión a largo plazo", amplía García.

**La circulación termohalina, y el efecto climático durante el Pleistoceno tardío.**

Para comprender la importancia que tiene para el orbe, debemos definir en que consiste la termohalina y cuál es el rol de ella en la regulación del clima. En efecto, la circulación termohalina podría definirse como si se tratara de un cinturón de agua, que traslada calor desde el trópico hacia el norte, bombeando agua fría desde el fondo marino, transportándola hasta la Antártida y a los océanos Pacifico e Índico, según se ha podido establecer este caudal estaría compuesto por 18 millones de metros cúbicos por segundo, según un nuevo modelo numérico por investigadores del Consejo de Investigaciones Científicos (CSIC) trabajo publicado por la revista Nature Geoscience, donde ese modelo es capaz de reproducir el clima terrestre y llegar a saber cuál era el caudal de la corriente oceánica, llamada termohalina, el vaciamiento de agua dulce desde el lago Agassiz habría detenido la circulación termohalinica del Atlántico en la última glaciación, los resultados obtenidos son afines con los números alcanzados a través del estudio de las capas sedimentarias fósiles.

El investigador del CSIC Joan Grimalt, director del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua. Las variaciones del caudal, podrían haber constituido la raíz de cambios climáticos tan desiguales en períodos de tiempo con variaciones en el enfriamiento y calentamiento vertiginosos, en lapsos de centenares de años considerando que antes del modelo de medición de la termohalina, esta consistía en el método de datación utilizado mediante las relaciones de protactinio/torio, cuyas mediciones en sedimentos marinos eran datados con carbono- 14. (Esta técnica se basa en medir la cantidad de isótopos radioactivos del carbono 14 que hay presentes en un objeto. Estos isótopos se generan constantemente en la atmósfera (CO2), y las plantas mediante la fotosíntesis lo absorben. Luego los animales, al ingerir plantas, absorben dichos isótopos).

Por otro lado, el estudio del CSIC nos refiere el profesor Grimalt que hace 18.000 y 14.600 años, fase conocida como Enrich Stadial I, la circulación del caudal de termohalina tuvo una drástica disminución de 17 a 3 millones de metros cúbicos por segundo, lo que equivale a la detención del caudal, provocando con ello profundos cambios climáticos en tiempo relativamente breve, como también lo expone el trabajo del profesor Ritz et alt. (2013).

**Un invitado indeseable**

Como indicábamos precedentemente, los cambios profundos y las huellas del asteroide caído en Groenlandia, si las fechas coinciden con las transformaciones del Paleoclima podrían constituirse en la explicación a los dramáticos acontecimientos hace 12.800 años. El doctor Mario Pino, nos introduce en sus investigaciones sobre la hipótesis del Dryas Younger ocasionado por fragmentos de un asteroide/meteorito, que habría impactado la tierra hace 12.800 años. Las evidencias halladas por Pino (2021). En el sitio de Pilauco en la norpatagonia chilena y expuestas en el III Congreso Latinoamericano de Astrobiología en Osorno. En esa exposición el Dr. Pino señala que hubo una depositación de una lámina oscura, al comienzo de la cronozona Dryas Younger YD, en ella es posible hallar importantes concentraciones de platino, esférulas (pequeñas esferas) de alta temperatura, vidrio fundido y nanodiamantes constituyendo un dato isócrono en diversos lugares en una extensión de 50 millones de kilómetros de la tierra, es evidente que este cataclismo espacial provocó una amplia quema de biomasa, creando un invierno que provocó el YD, el que favoreció a la pérdida de la megafauna del pleistoceno tardío, en consecuencia a los animales gigantes. En el caso del hemisferio sur, como así apunta el Dr. Pino sobre una secuencia de estratos datados entre los 17.370 y 4.340 años en el sitio de Pilauco. Es aquí donde indica Pino se produjo una modificación sensible entre la excavación de las capas de sedimentos PB-8 y PB-9 en los 12.800 años, se da una importante ampliación de los rangos en los contenidos macro- y microscópicos de carbón en tanto decrece a valores exiguos la concentración de polen, de semillas sumado a las esporas del hongo, las que se concentran en los estómagos de los herbívoros (Sporoormiella sp.). En estas mismas capas PB8-PB9, contrasta con ausencia de huesos fósiles de megafauna y de restos culturales de industria lítica. Es así, como Pilauco en la norpatagonia chilena, revela que el impacto o estallido de un fragmento del asteroide/meteorito provocó ambientes más cálidos, en oposición al drástico enfriamiento del hemisferio norte, al comienzo del YD. El sitio de estudio de Pilauco, es análogo con la evidencia de impacto y el subsecuente YDB halladas en lugares de investigación de los cuatro continentes. En Groenlandia hace 12.800 años y solo en décadas, habría tenido un súbito enfriamiento con una baja de 10 grados, el que se prolongaría por un milenio como grafica García-Castellanos.

El impacto podría explicar la desaparición de la cultura Clovis en América del Norte, en Sudáfrica se eclipsó la industria lítica Robberg, en Chile la cultura del asentamiento de Monteverde, entre otras.

El Dr. Pino, en un paper escrito junto a las Dras. Ana María Abarzúa y Giselle Astorga, en compañía de otros investigadores e investigadoras del Núcleo de Estudios Transdisciplinarios Cuaternario del Sur de Chile (TAQUACh) y publicado el año 2019, en la prestigiosa revista Scientific Reports de Nature. Refiere al Younger Dryas como causante del enfriamiento global hace 12.800 años, lo que provocó la extinción de los grandes animales, las evidencias colectadas arrojan la aparición de granos magnéticos con presencia de iridio, esférulas micromagnéticas, carbón, hollín, esferulas de carbón, nanodiamantes, fluorelenos con helio ET, titanio e isotopos de potasio ET, el Dr. Pino explica que estas concentraciones halladas, probarían que bajo esta capa de impacto estarían los pobladores Clovis junto a la megafauna extinta. Es evidente, para el Dr. Pino y otros investigadores que la concentración de platino es un inmejorable elemento por sobre el iridio en otras latitudes, que permite confirmar el evento de impacto como marcador geológico de hace 12.800 años.

**Conclusiones**

El asteroide al ingresar desde el espacio, pudo tener una ruptura en algunos fragmentos, cuya desintegración colisionó en algunas áreas del planeta, incluyendo aquel que pudo estallar o impactar en Pilauco en la norpatagonia chilena, estimándose este hecho como hemos señalado hace 12.800 años. Este cambio ambiental está en los registros fósiles consolidado en las referencias paleontológicas, como indica el Dr. Pino geólogo de la Universidad Austral. Los investigadores notaron que la geología del lugar poseía tipologías anómalas, tanto en la agrupación de carbón que verifica una importante combustión de biomasa, la que revela un catastrófico cambio en la vegetación, y en la estacionalidad pluviométrica, además de ambientes más cálidos. Estás variaciones climáticas están íntimamente relacionadas con el impacto del asteroide/meteorito. Así lo refrendan los indicadores geoquímicos, que darían cuenta de un origen extraterrestre. Estas investigaciones tanto de la Universidad Austral como investigadores de EE.UU., han logrado reunir evidencias arqueológicas definidas. Este evento provocó en el sur de Chile incendios devastadores, sincrónicamente de aproximadamente 50 millones de kilómetros cuadrados, lo que reportó la desaparición de gonfoterios (parientes del mamut) y otros animales del Pleistoceno tardío. Estos antecedentes fueron publicados por la revista Scientific Reports, de los editores de Nature. Refrendado con ello la valiosa cantidad de insumos de la colisión, los que poseen conservación y pueden ser medibles. Estos elementos extraterrestres en el caso de Chile, poseen en Pilauco una mayor concentración, que aquellos presentes en el hemisferio norte.

La desaparición de restos megafaunales y de coprolitos fue súbita, las investigaciones de Pino et al. (2013) y un equipo transdisciplinario, nos indican en correlación a los eventos americanos señalan que el registro de Pilauco es coherente con el Younger Dryas, evidencia además presente en el resto de los continentes. El doctor Pino señala «Tenemos pruebas de un incendio de grandes dimensiones, de cambios en la vegetación, tenemos concentraciones de platino, de oro, de paladio. La estratigrafía, el modelo de edad, la geoquímica, la botánica, la arqueología están muy claras», afirmando la tesis del asteroide/meteorito en Pilauco. Pino et al. (2013).

La relevante investigación, que ha conducido hasta ahora el Dr. Pino además junto al elemento astrofísico a través de la cronoestratigrafía y los criterios sedimentológicos, arrojarán mayores luces para comprender la importancia que tuvo el Younger Dryas, como consecuencia del impacto de este elemento, lo que también se suma a las investigaciones en curso para el conocimiento de la colisión en Hiawatha Groenlandia, de confirmarse las fechas exactas de tal evento.

Cabría preguntarse, si este fenómeno, por si solo explicaría la extinción de la megafauna o esta tendría explicaciones diversas a las ambientales, o tal vez la suma de todas ellas.

**BIBLIOGRAFIA**

 Dillehay, T. D. (2004). Monte Verde: un asentamiento humano del pleistoceno tardío en el sur de Chile. Lom Ediciones.

 Dietrich, V. J., Lagios, E., & Zographos, G. (2019). 12,800 years ago, Hellas and the World on Fire and Flood. Journal of Geography, 7(1), 78-109.

FERNÁNDEZ, D. J. H. S. (2011). CUADERNO.

 Gómez, A. A. F., & Ortiz, A. V. (2011). Los primeros humanos en América. Estrat crític: revista d'arqueologia, (5), 379-387.

 Kjær, K. H., Larsen, N. K., Binder, T., Bjørk, A. A., Eisen, O., Fahnestock, M. A., ... & MacGregor, J. A. (2018). A large impact crater beneath Hiawatha Glacier in northwest Greenland. Science advances, 4(11), eaar8173.

 Meltzer, D. J., Grayson, D. K., Ardila, G., Barker, A. W., Dincauze, D. F., Haynes, V., ... & Standford, D. J. (1996). La antigüedad pleistocena de monte verde, Chile del sur.

 Norris, S. L., Garcia‐Castellanos, D., Jansen, J. D., Carling, P. A., Margold, M., Woywitka, R. J., & Froese, D. G. (2021). Catastrophic drainage from the northwestern outlet of glacial Lake Agassiz during the Younger Dryas. *Geophysical Research Letters*, *48*(15), e2021GL093919.

 Pino et al. (2013) Pino, M., Chávez-Hoffmeister, M., Navarro-Harris, X., &amp; Labarca, R. (2013). The late pleistocene Pilauco site, Osorno, south-central Chile. Quaternary International, 299, 3-12.

 Pino, M., Abarzúa, A. M., Astorga, G., Martel-Cea, A., Cossio-Montecinos, N., Navarro, R. X.,... &amp; Kennett, J. P. (2019). Sedimentary record from Patagonia, southern Chile supports cosmic-impact triggering of biomass burning, climate change, and megafaunal extinctions at 12.8 ka. Scientific reports, 9(1), 4413.

 Pino, M., Abarzúa, A. M., Astorga, G., Martel-Cea, A., & Lira, M. P. INV-06. 12.8 KA: EVIDENCIAS DE IMPACTO CÓSMICO EN EL SITIO PILAUCO (40∘ 11’50’’S), NORPATAGONIA CHILENA. *INV-01. CUANTIFICACIÓN DE LA HABITABILIDAD EN CUERPOS PLANETARIOS*, 13.

 Ritz, SP, Stocker, TF, Grimalt, JO, Menviel, L. y Timmermann, A. (2013). Fuerza estimada de la circulación de vuelco del Atlántico durante la última deglaciación. *Geociencia de la naturaleza* , *6* (3), 208-212.

Thackeray, J. Francis, Louis Scott y P. Pieterse. "El intervalo Younger Dryas en Wonderkrater (Sudáfrica) en el contexto de una anomalía de platino". Palaeontol Afr 54 (2019): 30-35.

**Referencias bibliográficas**

SINC (11/2/2013) *“La circulación termohalina del Atlántico quedó casi detenida en la última glaciación”* CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO. Revista SINC. <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-circulacion-termohalina-del-Atlantico-quedo-casi-detenida-en-la-ultima-glaciacion>

Alec Forssman (19/11/2018) *“Descubierto un enorme cráter de impacto bajo la capa de hielo de Groenlandia”* Revista National Geographic España. <https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/descubierto-enorme-crater-impacto-bajo-capa-hielo-groenlandia_13507>