

## CATÁSTROFE NUCLEAR DE CHERNOBYL

El accidente de Chernobyl ha sido el accidente nuclear más grave de la historia de energía nuclear clasificado como nivel cinco con escala de INES, el valor más alto.

El desastre ocurre entre el 25 y 26 de abril de 1986 en el cuarto reactor de la planta nuclear en donde se encontraba un reactor nuclear refrigerado por agua y moderado por grafito.

La causa principal para que desatara este desastre fue la realización de una prueba con el objetivo de aumentar la seguridad de este reactor, investigar cuánto tiempo la turbina de vapor continuaría generando energía eléctrica, programada para el día 25 de abril bajo órdenes de las oficinas de Moscú.

Otra de las causas importantes fue que el operador se olvidó de reprogramar el ordenador para que se aumentara la potencia entre 700 MW y 1.000 MW térmicos, esta potencia descendió además que el reactor nuclear tenía 170 barras de control y requería tener un mínimo de 30 barras sin embargo le dejaron 8.

Este fue el momento en que se incrementó la potencia que para después sería demasiado tarde detectarla.

Finalmente se desintegró el combustible nuclear para después entrar con el agua que utilizaban para el núcleo del reactor ocasionando una explosión lanzando fragmentos de grafito y combustible nuclear fuera de la central.

Como consecuencia fue un incendio de gran tamaño que aumentó los efectos de dispersión con producto de reactivos, provocando a personas que mostraron síntomas del síndrome de irradiación aguda además de 600,000 personas fallecidas en distintos periodos. No ha sido posible controlar una energía nuclear ya que los reactivos liberados contienen altos niveles de radioactividad y periodos de desintegración largos provocando enfermedades cardíacas y cáncer. La energía nuclear es considerada peligrosa porque los desechos radiactivos no se degradan si no en largos periodos de tiempo además que podría desatar radiación como esta catástrofe. La energía nuclear genera un crecimiento exponencial de átomos porque en el momento que va generando núcleos la misma reacción va creciendo que llega a desatar reacciones nucleares en cadena las cuales se pueden controlar .

La energía y sustancias liberadas en la catástrofe no pueden ser limpiadas al 100% ya que tienen altos niveles de radiactividad y su desintegración es bastante lenta por lo que no hay un tiempo específico para que esto suceda.

### -Ejemplos-

La función exponencial se encuentra en todas partes, especialmente en el crecimiento, por ejemplo el crecimiento de las membranas de las neuronas, que se van duplicando hasta llegar a millones. Otro claro ejemplo es el crecimiento de la población, que se van reproduciendo y este crecimiento no tiene fin.

### INTRODUCCION:

En este proyecto daremos a conocer en qué consiste la función exponencial, además de dar ejemplos importantes en la vida real que tendrán que ver con este mismo tema. Reflexionaremos de la catástrofe nuclear de Chernobyl junto otros 2 ejemplos mas, contestando las preguntas. Daremos a conocer un video explicando todo lo anterior en conclusiones finales. Como objetivo de este proyecto es entender el concepto de crecimiento exponencial y decadencia además que podemos analizar el comportamiento de esta misma.

### -Función exponencial-

La función exponencial es un número real positivo. la función de cada número real está elevado a la potencia "x" de base "a" exponente "x".  $a^x$   
sus características son :

- Es creciente, esto quiere decir que la gráfica va de menos a más.
- Su dominio son todos los reales y su rango varía de un término independiente, varía de la ecuación pero originalmente esta en 0.
- Tiene asíntota horizontal  $y=0$  \*originalmente\*
- Tiene puntos característicos o puntos clave es decir (0,1) (1,A)

PERO... si el exponente es negativo esto hace a la gráfica decreciente.

## 1. ¿Porque no ha sido posible contener la energía nuclear y las sustancias generadas en la explosión del reactor de Chernobyl en el año 1986?

Apagar un reactor nuclear significa detener la reacción en cadena de fisión nuclear del combustible pero, al contrario que un fuego de gas o carbón, es imposible reducir a cero en poco tiempo la producción de calor en el

reactor, ya que los productos de la fisión nuclear generados en el reactor son altamente radiactivos y siguen generando calor días después de su apagado, hasta el 7% del calor del reactor encendido.

---

## 2. ¿Porque la energía nuclear es tan peligrosa?

Es la más sucia de las fuentes de energías. La cantidad de residuos radiactivos que genera impactan negativamente en el ambiente natural y su peligrosidad dura decenas de años e inclusive siglos. También cabe mencionar que aún no se ha encontrado algo que pueda manejar dichos residuos. Es una fuente no renovable. Tanto el uranio como el petróleo son recursos finitos, se acabaran. No contribuye a la lucha contra el cambio climático. A largo plazo, no genera una solución económicamente viable y sostenible para reducir las emisiones de CO2.

## 3. ¿Porque se dice que las reacciones nucleares generan un crecimiento exponencial en átomos?

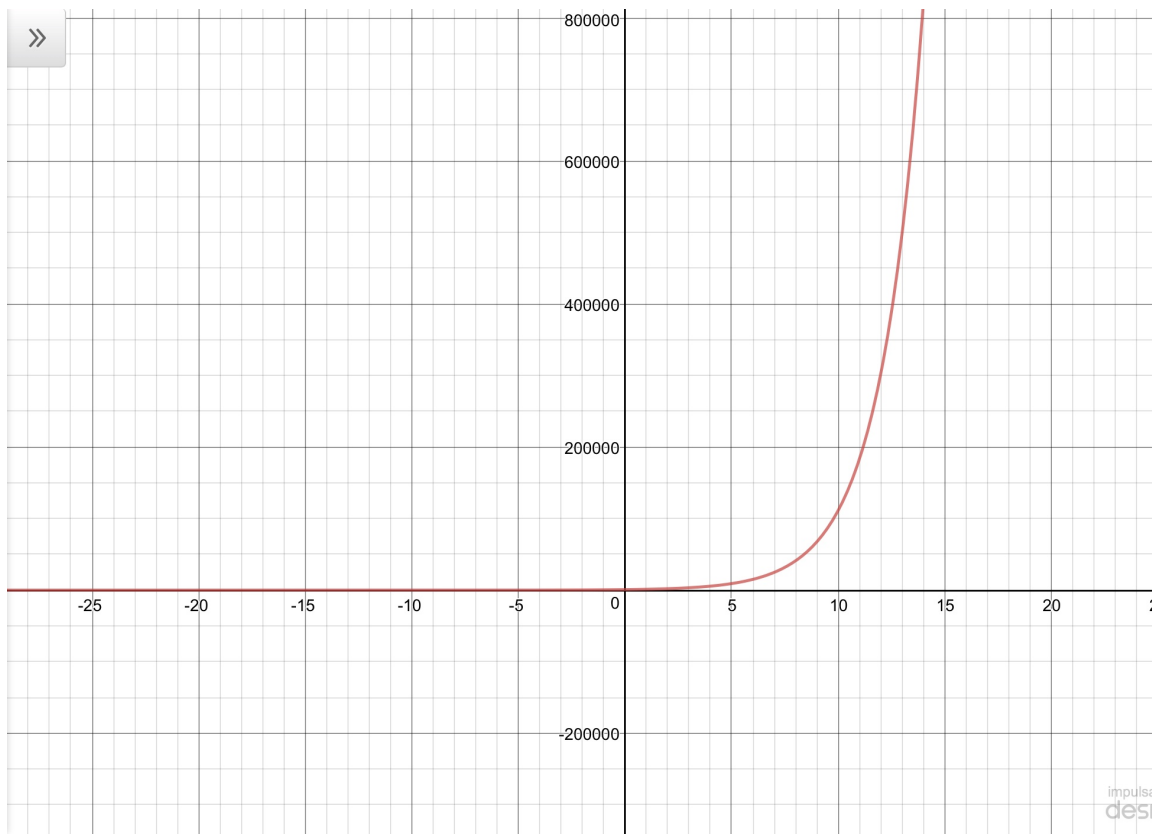
Se crean cuando hay una mezcla de materiales de la corteza terrestre, y se sostiene al provocarse con un neutrón la fisión de un átomo fisible, cual su reacción es liberar neutrones y estos causan más fisiones.

## ¿Cuándo se disolverán toda la energía nuclear y las sustancias generadas por la explosión? Se podrán limpiar completamente?

Todo tipo de energía nuclear genera residuos, y todos estos tardan un aproximado de 10000 años en degradarse, y se podrían limpiar parcialmente después de este tiempo, ya que debido a que la radiación no es una sustancia obtenida naturalmente, esta seguirá estando ahí, aunque en pequeñas cantidades, tolerables para los seres vivos.

## Ejemplos exponenciales de desastres parecidos a Chernobyl

En el año del 2014 después de sufrir un maremoto, Japón sufre un desastre nuclear en la planta de Fukushima. en donde los reactores 1, 2,3 y 4 sufren una fusión parcial de los núcleos de sus reactores liberando al aire una cantidad parecida de material radioactivo que el desastre nuclear de Chernobyl.



En 1978, la planta nuclear de Pensilvania localizada en Three Mile Island sufre un escape de entre 2.5 y 15 millones de curios en vapor radioactivo, debido a una falla mecánica en la válvula del sistema de enfriamiento, lo que provocó que el núcleo del reactor del MTI-1 se fundiera.

## Conclusiones:

**Andrea:** Después de analizar el accidente yo concluyo que las funciones exponenciales pueden estar presentes en las situaciones más difíciles, pero que nos ayudan para calcular cosas de gran magnitud. Su mayor importancia está en muchos procesos naturales o sociales que son representados con una fórmula que ahí es donde encontraremos esta función.

**Felipe:** Una vez analizado el problema, puedo concluir que las funciones exponenciales no solo se encuentran representadas en problemas como el accidente Nuclear de Chernobyl, sino en cada aspecto de la vida del humano podemos observar la función exponencial, como en el incremento del dólar, o el continuo incremento de personas a nivel mundial, y también lo podemos observar en los decrecimientos, como el decrecimiento de la población del Ajolote, o el decrecimiento de cualquier especie en peligro de extinción.

## Karina:

Analizando el problema puedo concluir que las funciones exponenciales ayudan a resolver problemas de crecimiento y decrecimiento, a pesar de que también te ayudan para muchos problemas ya sean de la vida diaria o cualquier área social donde haya que relacionar variables. La importancia de las funciones exponenciales son el uso de comportamiento de sus variables, en este caso pudimos observar que las funciones exponenciales se pueden aplicar mediante el análisis del catástrofe y todo lo que afectó.

**Diego:** Después de todo lo aprendido, se puede saber que siempre con una función exponencial, se puede calcular y ayudar a detener o solucionar problemas, y que hasta los problemas más simples pueden ser solucionados con las matemáticas, y de aquí aprendí, que todo en la vida se incluyen las funciones y todas las funciones tienen una solución.

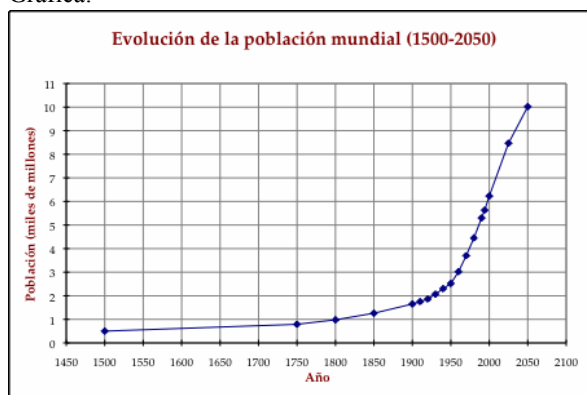
### 1. ¿Que es crecimiento exponencial? ¿Cuál es la función, la gráfica y representalo? ¿Cuáles son las principales características? (incluye la imagen de tu resumen visual/gráfico) Que es decrecimiento exponencial?

El crecimiento exponencial ocurre cuando algo, multiplicándose, aumenta. Usualmente el crecimiento exponencial (ce) tiene un valor inicial (a), un valor de crecimiento constante (c) y también cuenta con un valor de crecimiento, o dicho de otra forma, es las veces que este crecimiento constante se repite (n).

Función:

$$M_t = M_0 * e^{rt}$$

Gráfica:



### 2. ¿Cuáles son las implicaciones de usar energía nuclear? ¿Consideras que la energía nuclear está limpia? (justifica tu respuesta)

Se genera mediante el proceso de desintegración del uranio, la energía que libera este, al desintegrarse sus átomos produce calor con el que se hierve el agua que se encuentra en los reactores nucleares. Si consideramos que esta es limpia ya que por su propia naturaleza es una energía que solamente mantiene neutrones y protones unidos en un núcleo que a nivel de sociedad ayudan a la energía eléctrica (es buena siempre y cuando se use en porciones medibles y no exceder). El hombre ha sido el que ha manipulado esta energía y la ha usado a su favor.

### 3. ¿Estás de acuerdo de que existe una planta de energía nuclear en México? ¿Dónde se encuentra ubicada? ¿Crees que es segura? ¿Estás de acuerdo en que exista una energía nuclear en tu país? (justifica tu respuesta).

Se encuentra en Alto lucero, Veracruz. Creo que no tan seguros ya que está ubicada en el golfo de México. Estamos de acuerdo porque tiene su propio generador de energía.

**4. ¿Pudo haberse prevenido el desastre que ocurrió en 1986 en Chernobyl? ¿Cómo? ¿Después de que ocurrió la explosión, existía alguna forma de detener la radiación y la contaminación? ¿Crees que la contaminación radioactiva que generó el desastre alcanzó a llegar a México? (justifica tu respuesta).**

Si, la causa de la catástrofe fue causada a base de un accidente de un trabajador, por lo que si se hubiera puesto más atención a los comandos del centro de mando de la planta nuclear de Chernobyl siguiendo los protocolos de seguridad, se hubiera podido evitar el desastre. Una vez que pase la explosión no se puede detener la radiación pues se dispersa cada vez mas ademas que sus residuos se tardan en desintegrarse. La catástrofe de Chernobyl llegó a México pues hubo un caso de una compañía de leche que se contaminó, sin embargo no afecto directamente pero aun asi la leche que se vendio tenia residuos radiactivos por lo que la gente que la consumía le pudo haber afectado. Creemos que la catástrofe fue de tan alto nivel que si pudo haber llegado a México los elementos radiactivos se pudieron haber expandido además que aquellos elementos que ya estaban pudieron tardar en desintegrarse, de una manera u otra si afectó a México. La consecuencia principal fue que gracias a los elementos liberados eran radioactivos por lo que provocaron millones de muertes en ese momento, provocó graves enfermedades cardiacas y cáncer, a su vez provocó la traslación de las personas afectadas o que pudieron haber sido afectadas, por otro lado los materiales radioactivos afectaron al medio ambiente además de el incendio que afectó gravemente al suelo. Otro aspecto que podemos tomar en cuenta es la economía pues se destruyó todo lo que estaba alrededor de la central por lo que todas las personas que tenían su vida y trabajo en esa zona, desapareció y tuvieron que buscar una nueva vida.

**5. Menciona por lo menos cuáles fueron las 4 consecuencias ambientales a nivel global, por el desastre de Chernobyl en 1986**

- El accidente dio lugar a un posterior incendio, que no se consiguió apagar hasta el 9 de mayo. Este incendio aumentó los efectos de dispersión de los productos radiactivos, y la energía térmica acumulada por el grafito todavía dio mayor magnitud al propio incendio y a la dispersión atmosférica.
- En la actualidad, más de cinco millones de personas viven en zonas que se consideran ‘contaminadas’ con [material radiactivo](#) procedente del accidente de Chernóbil.
- Algunas zonas de Europa resultaron considerablemente contaminadas por la gran cantidad de [material radiactivo](#) que liberó el reactor estropeado, especialmente las actuales Bielorrusia, Rusia y Ucrania. La mayoría de los materiales se han transformado con el tiempo en materiales estables no [radiactivos](#), aunque otros seguirán siendo radiactivos durante mucho tiempo.
- En lo que respecta a la agricultura, la contaminación de cultivos, carne y leche con [yodo radiactivo](#) de vida corta fue uno de los problemas más preocupantes en los meses inmediatamente posteriores al accidente. En la actualidad, y en las próximas décadas, la preocupación principal en algunas zonas rurales es la contaminación con [cesio radiactivo](#) de vida más larga.
- Las aguas y el pescado quedaron contaminados con [material radiactivo](#). La contaminación disminuyó pronto por efecto de la dilución y la [desintegración radiactiva](#), pero parte del material quedó retenido en los suelos anejos a ríos y lagos contaminados. Hoy en día la mayoría de las aguas y el pescado muestran niveles bajos de [radiactividad](#), aunque éstos siguen siendo elevados en determinados lagos cerrados.

**6. ¿Cuáles son las consecuencias en el medio ambiente a nivel global por utilizar armas nucleares?**

Las consecuencias al usar armas nucleares serían devastadoras ya que por daños causados por la reactividad, el agotamiento del ozono por los óxidos nitrosos de las explosiones nucleares y los cambios climáticos producidos por el humo de incendios pueden causar afectación en nuestro planeta e incluso también pueden causar cambios en la temperatura ambiental, el pulso térmico, llluvias radioactivas en nuestro planeta y ondas de choque.

**7. -¿Qué piensas y cómo te sientes sobre estas consecuencias? ¿Cuál sería una propuesta como solución a este problema?**

Realmente pudimos observar que las consecuencias del uso de armas nucleares pueden ser tan graves para afectarnos e incluso quitarnos la vida poco a poco. Algunas propuestas para solucionar este problema que pensamos son iniciar un diálogo para evitar las armas nucleares y dar más información sobre los problemas que pueden causar las armas nucleares, organizar asociaciones para publicar el riesgo de estas armas, buscar un compromiso real de las grandes potencias para asumir un liderazgo responsable ante esta problemática.

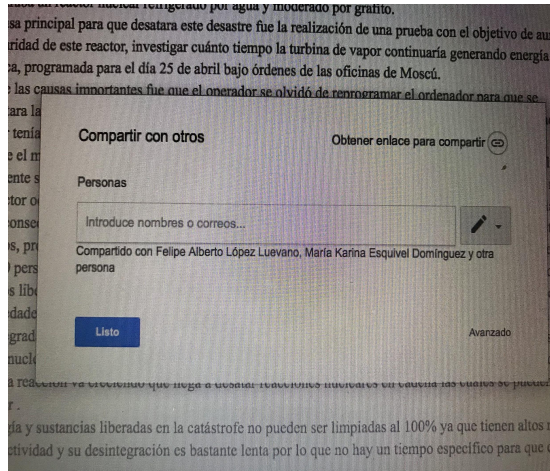
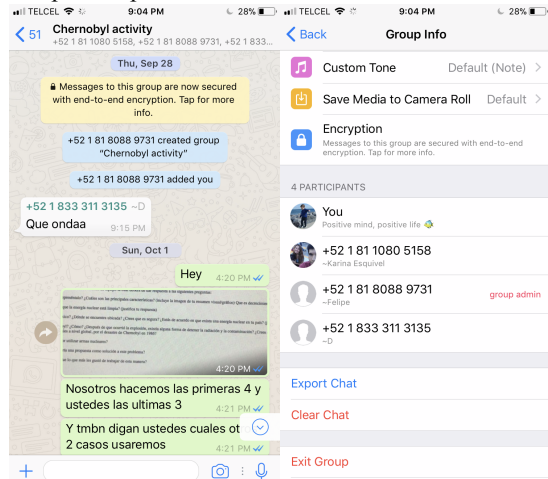
Aunque el proceso de eliminación total ante este problema es tardío las Naciones Unidas ya activó soluciones mediante este problema para poder solucionarlo más rápidamente.

### 8. -¿Cómo se sintieron trabajando así? ¿Les gustó? ¿Fue difícil? ¿Qué fue lo que más les gustó de trabajar de esta manera?

Nos gusto convivir con alumnos de distintos campus porque pudimos tener organización en todo lo que hacíamos mediante Drive y pudimos obtener las respuestas más fácilmente mediante este apoyo tecnológico.

#### **Modos de comunicación:**

Fueron 2 fuentes principales de comunicación en nuestro equipo, la primera fue crear un grupo en whatsapp que fue en donde acordamos nuestros roles en el proyecto, y la otra fue en google drive, con el documento compartido para los cuatro de nosotros.



#### **APA:**

Anónimo. (2014). Energía Nuclear. 2017, de energia-nuclear.net Sitio web: <https://energia-nuclear.net>

Alberto F. (2006). Accidente Nuclear de Chernóbil. 2017, de green facts Sitio web: <https://www.greenfacts.org/es/chernobil/>

Alberto Barbieri. (2016). Fukushima, cinco años despues. 16/10/17, de La vanguardia Sitio web: <http://www.lavanguardia.com/natural/20160310/40340090036/fukushima-cinco-anos.html>