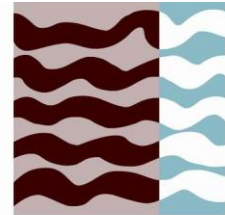


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA**



**Universidad
Politécnica
de Cartagena**



ETSia
Cartagena

PROYECTO FIN DE GRADO

**EFECTOS DE DIFERENTES PRETRATAMIENTOS
SOBRE LA CINÉTICA DE SECADO Y LA CALIDAD DE
SETAS DESHIDRATADAS.**

AUTORA: NOELIA FRUCTUOSO PEÑALVER

DIRECTORA: ASUNCIÓN IGUAZ GAINZA

CODIRECTORA: ARANTXA AZNAR SAMPER



Universidad
Politécnica
de Cartagena

AUTORIZACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

D^a Asunción Iguaz Gaínza y D^a Arantxa Aznar Samper

EN CALIDAD DE DIRECTORA Y CODIRECTORA AUTORIZAN:

La presentación del trabajo titulado **“Efecto de diferentes pretratamientos sobre la cinética de secado y la calidad de setas deshidratadas”** realizado por D^a Noelia Fructuoso Peñalver bajo nuestra dirección y supervisión en el Departamento de Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola, como Trabajo Fin de Grado de la Titulación Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos de la Universidad Politécnica de Cartagena.

En Cartagena, a 10 de octubre de 2017

Fdo.: Asunción Iguaz Gaínza

Fdo.: Arantxa Aznar Samper

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que me han ayudado a realizar este proyecto fin de grado.

En primer lugar, quiero agradecer a mi directora del proyecto, por el tiempo que me ha dedicado, por su incondicional apoyo y su ayuda.

También quiero agradecer a mis padres y a mi hermana, por todo el esfuerzo realizado y por haber creído y confiado siempre en mí a pesar de mis equivocaciones, por todo el apoyo y comprensión que he recibido en mi vida.

Y a todos aquellos que han estado junto a mí durante este proyecto de vida...

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el estudio del efecto de diferentes pre-tratamientos sobre la cinética de secado y los parámetros de calidad de setas deshidratadas. En este estudio se utilizaron láminas de champiñones (*Agaricus bisporus*).

Para el estudio de la cinética de secado del champiñón en láminas se realizaron experiencias de secado a 50, 60 y 70 °C. En las muestras control se observa que conforme aumenta la temperatura de secado mayor es la velocidad de secado. Los pre-tratamientos que se aplicaron fueron el escaldado a temperaturas de 60 y 80 °C y el ultrasonido con una frecuencia de 40 kHz durante 10, 20 y 30 minutos. El escaldado presentó mayor velocidad de secado que las muestras control, mientras que el ultrasonido obtuvo un efecto muy débil sobre la cinética de secado.

Los datos experimentales de la cinética de secado se ajustaron al modelo exponencial simple y al modelo de Page, siendo este último el que mejores ajustes obtuvo.

Respecto al color de las muestras, se observa que el color en las muestras secas es más oscuro que en las muestras frescas y el oscurecimiento aumenta en las muestras rehidratadas. Las muestras escaldadas a 80 °C mejoran los parámetros de L, a, b y ΔE y las que menor desviación respecto del color del champiñón fresco fueron las muestras tratadas con ultrasonido durante 20 y 30 minutos.

Respecto a la capacidad de rehidratación la humedad que se recupera es menor conforme disminuye la temperatura de secado, aunque nunca llegan a recuperar la humedad de las muestras frescas. Las muestras que mayor peso recuperaron en la rehidratación a temperaturas ambiente y a 90 °C fueron las muestras de ultrasonido mientras que las que menos recuperaron fueron las muestras escaldadas. Cabe resaltar que, los mejores parámetros de calidad se obtuvieron para muestras tratadas con ultrasonido a 20 y 30 minutos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el tratamiento con ultrasonido previo al secado puede ser una alternativa al escaldado para obtener setas deshidratadas de mayor calidad.

Palabras clave: setas, secado, escaldado, ultrasonidos.

ABSTRACT

The aim of this work is the study of the effect of different pre-treatments on drying kinetics and quality parameters of dehydrated mushrooms. In this study we used laminated mushrooms (*Agaricus bisporus*).

Drying experiments at 50, 60 and 70 °C were carried out to study the drying kinetics of the mushroom. In the control samples it is observed that, as the drying temperature increases, the drying rate is higher. The pre-treatments were blanching at 60 and 80 °C and ultrasound with a frequency of 40 kHz for 10, 20 and 30 minutes. Blanching had a higher drying rate than control samples, while ultrasound had a very weak effect on drying kinetics.

The experimental data of the drying kinetics were adjusted to the simple exponential model and the Page model, the latter being the one with the best adjustments.

Regarding the color of the samples, it is observed that the color in the dried samples is darker than in the fresh samples and darkening increases in the rehydrated samples. Blanched samples at 80 °C improved the parameters of L, a, b and ΔE and samples treated with ultrasound for 20 and 30 minutes obtained the lowest deviation from the color of the fresh mushroom. .

Regarding the rehydration capacity the moisture that is recovered is lower as the drying temperature decreases, although they never reach moisture content of the fresh samples. The samples that recovered the highest weight in the rehydration at ambient temperatures and at 90 °C were the ultrasound treated samples while the ones that recovered the least were the blanched samples. It should be noted that the best quality parameters were obtained for samples treated with ultrasound at 20 and 30 minutes.

According to the results it can be concluded that ultrasound treatment before drying can be an alternative to blanching to obtain dehydrated mushrooms of higher quality.

Keywords: mushroom, drying, blanching, ultrasound.

INDICE:

1. ANTECEDENTES

- 1.1. Las setas.**
- 1.2. El secado.**
- 1.3. Propiedades físicas del producto a secar.**
- 1.4. Pretratamientos aplicados a los alimentos.**
- 1.5. La calidad de los alimentos deshidratados.**

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

3. MATERIALES Y METODOLOGÍA.

- 3.1. Estudio de la cinética de secado.**
 - 3.1.1. Materia prima.**
 - 3.1.2. Equipo e instrumentación.**
 - 3.1.3. Procedimiento experimental.**
 - 3.1.4. Análisis de los resultados.**
- 3.2. Aplicación de los pre-tratamientos.**
 - 3.2.1. Materia prima.**
 - 3.2.2. Equipo e instrumentación.**
 - 3.2.3. Pre-tratamientos.**
- 3.3. Estudio de la calidad.**
 - 3.3.1. Equipo e instrumentación.**
 - 3.3.2. Procedimiento experimental.**
 - 3.3.3. Análisis de los resultados.**

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

- 4.1. Efecto del pre-tratamiento sobre las muestras sin secar.**
- 4.2. Efecto del pre-tratamiento y las condiciones de secado sobre la cinética de secado.**
 - 4.2.1. Cinética de secado de muestras control.**

4.2.2. Efecto del pre-tratamiento sobre la cinética de secado en muestras escaldadas.

4.2.3. Efecto del pre-tratamiento sobre la cinética de secado en muestras tratadas con ultrasonido.

4.2.4. Modelización de la cinética de secado.

4.3. Efecto del pre-tratamiento y las condiciones de secado sobre el color.

4.4. Efecto del pre-tratamiento y las condiciones sobre la capacidad de rehidratación.

4.4.1. Curvas de rehidratación.

4.4.2. Modelización cinética de rehidratación.

5. CONCLUSIONES.

6. BIBLIOGRAFÍA.

Nomenclatura

ANEJOS

Anejo I: Cinética de secado.

Modelo exponencial simple.

Modelo de Page.

Anejo II: Color.

Anejo III: Rehidratación.

Modelo exponencial.

Modelo de Peleg.

INDICE DE TABLAS:

- **Tabla 1:** Composición de setas por 100 g de porción comestible.
- **Tabla 2:** Valores de los parámetros A y B.
- **Tabla 3:** Valores de la humedad de equilibrio.
- **Tabla 4:** Valores medios y desviación estándar de la humedad inicial de las muestras después de los distintos pre-tratamientos y antes de ser deshidratadas.
- **Tabla 5:** Valores medios y desviaciones estándar de la variación y valores finales de la temperatura y la humedad en muestras tratadas con ultrasonido durante los diferentes períodos de tiempo.
- **Tabla 6:** Resultados al ajustar de la cinética de secado en muestras control al modelo exponencial simple y al modelo de Page.
- **Tabla 7:** Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras control.
- **Tabla 8:** Resultados al ajustar de la cinética de secado en muestras escaldadas a 60 y 80 °C al modelo exponencial simple y al modelo de Page.
- **Tabla 9:** Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras escaldadas a 60 y 80 °C.
- **Tabla 10:** Resultados al ajustar de la cinética de secado en muestras de ultrasonidos a tiempo 10, 20 y 30 minutos al modelo exponencial simple y al modelo de Page.
- **Tabla 11:** Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos.
- **Tabla 12:** Medidas medias del color y desviación estándar () en el champiñón: e = escaldado y u = ultrasonido.
- **Tabla 13:** Modelización de la cinética de rehidratación de muestras control deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo de exponencial.
- **Tabla 14:** Modelización de la cinética de rehidratación de muestras control deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.
- **Tabla 15:** Modelización de la cinética de rehidratación de las muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

- **Tabla 16:** Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo exponencial.
- **Tabla 17:** Modelización de la cinética de rehidratación de las muestras ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo exponencial.
- **Tabla 18:** Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo exponencial.
- **Tabla 19:** Modelización de la cinética de rehidratación de las muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.
- **Tabla 20:** Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.
- **Tabla 21:** Modelización de la cinética de rehidratación de las muestras de ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.
- **Tabla 22:** Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras de ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

INDICE DE FIGURAS:

- **Figura 1:** Isoterma de equilibrio.
- **Figura 2:** Curva de la velocidad de secado.
- **Figura 3:** Secadero.
- **Figura 4:** Estufa de vacío.
- **Figura 5:** Balanza de precisión
- **Figura 6:** Termoselladora o envasadora.
- **Figura 7:** Desecador.
- **Figura 8:** Baño termostático.
- **Figura 9:** Cesta metálica.
- **Figura 10:** Ultrasonido.
- **Figura 11:** Vaso de precipitado.
- **Figura 12:** Colorímetro.
- **Figura 13:** Pinzas metálicas.
- **Figura 14:** Termómetro digital.
- **Figura 15:** Agitador magnético con calefacción.
- **Figura 16:** Curva de secado del champiñón en las muestras control a diferentes temperaturas de secado.
- **Figura 17:** Velocidad de secado del champiñón en la muestra control a diferentes temperaturas de secado.
- **Figura 18:** Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.
- **Figura 19:** Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.
- **Figura 20:** Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.
- **Figura 21:** Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.
- **Figura 22:** Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.
- **Figura 23:** Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.

- **Figura 24:** Curva de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.
- **Figura 25:** Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.
- **Figura 26:** Curva de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.
- **Figura 27:** Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.
- **Figura 28:** Curva de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.
- **Figura 29:** Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.
- **Figura 30:** Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 50 °C.
- **Figura 31:** Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 60 °C.
- **Figura 32:** Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 70 °C.
- **Figura 33:** Gráficas de barras del color en el secado a 50 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.
- **Figura 34:** Gráficas de barras del color en el secado a 60 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.
- **Figura 35:** Gráficas de barras del color en el secado a 70 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.
- **Figura 36:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente.
- **Figura 37:** Curva de rehidratación a 90 °C.
- **Figura 38:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 50 °C.
- **Figura 39:** Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 50 °C.
- **Figura 40:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 60 °C.

- **Figura 41:** Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 60 °C.
- **Figura 42:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 70 °C.
- **Figura 43:** Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 70 °C.
- **Figura 44:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 50 °C.
- **Figura 45:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 50 °C.
- **Figura 46:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 60 °C.
- **Figura 47:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 60 °C.
- **Figura 48:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 70 °C.
- **Figura 49:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 70 °C.
- **Figura 50:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 50 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.
- **Figura 51:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 60 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.
- **Figura 52:** Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 70 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.
- **Figura 53:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 50 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.
- **Figura 54:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 60 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.
- **Figura 55:** Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 70 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

1. **ANTECEDENTES**

1.1. Las setas.

Desde el inicio de los tiempos, las setas y el hombre han evolucionando conjuntamente y están involucrados en procesos biológicos de importancia como:

- En la descomposición de materia orgánica.
- Los hongos son importantes como agentes patógenos porque causan la mayor parte de las enfermedades en los animales, en las plantas y en el hombre.
- También existen hongos beneficiosos, como aquellos que son la base de una gran cantidad de procesos industriales y medicamentos: penicilina...
- En procesos de fermentación como en el vino, la cerveza, el pan, el queso...
- Para la alimentación humana como: las trufas, los champiñones...
- Y además son muy útiles en investigación ya que presentan a menudo un ciclo vital rápido y una fácil reproducción.

A lo largo de la historia, las setas han sido utilizadas como alimentos. El acto de consumir las setas se llama micofagia (mico: “hongo” y fagia: “comer”). En la prehistoria ya se empezaron a consumir setas. La representación visual de un hongo, hay que irse a Egipto en el año 1400 a.C. a la tumba de Amenabar. En civilizaciones como la griega, la romana y la hindú, se consideraron a las setas como alimentos sagrados. Tanto en Grecia como en Roma, la gente que consumía las setas eran de clase adinerada. En la época del renacimiento durante el siglo XVI, se realizó la primera clasificación científica de setas. En China, durante la dinastía Ming (1368-1644), el médico Wu Juei estudió a las setas, tanto por sus propiedades medicinales, como por sus propiedades alimenticias.

En algunos casos, las setas también se miraban con recelo debido tanto a sus propiedades alucinógenas y tóxicas de muchos de ellos, como a la forma en la que aparecen repentinamente tras las lluvias.

Actualmente, los hongos silvestres tienen una gran importancia en la gastronomía mundial y, se sigue investigando mucho sobre estos productos, debido

a sus altas cualidades nutricionales y por sus propiedades terapéuticas. Todo ello, hace que el consumidor tenga en muy buena posición a este alimento.

Debido a su gran interés, muchas empresas han empezado a cultivarlas en los últimos años debido a la gran demanda que tiene este producto durando todo el año.

Desde el punto de vista nutricional, las setas son unos alimentos que destacan por su altísimo contenido en proteínas de alto valor biológico, lo que significa que aportan todos los aminoácidos esenciales. Las setas son alimentos con bajo contenido calórico. También, son fuente de algunos minerales como el yodo, el potasio y el fósforo. Son ricas en magnesio, zinc, hierro, boro, cloro y azufre. También tiene un alto contenido de agua. Contiene vitaminas A (muy abundante en el champiñón), D, vitaminas del grupo B, (B2 como riboflavina y B3 como niacina y B9 como ácido fólico) y vitamina C. La composición aproximada de las setas se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Composición de setas por cada 100 g de porción comestible.

Energía (kcal)	20
Agua (ml)	90,7
Hidratos de carbono (g)	0,5
Fibra (g)	1,9
Potasio (mg)	470
Yodo (mcg)	10
Fósforo (mg)	115
Vitamina B2 (mcg de Eq.de retinol)	0,31
Vitamina B3 (mcg de Eq.de retinol)	3,5
Folatos (mcg)	23

*mcg = microgramos (millonésima parte de un gramo).

La particularidad más importante que tienen las setas es su sabor y su aroma.

Hoy en día, sigue siendo un alimento que encontramos en nuestros bosques con suma facilidad y que nos aporta un placer culinario y un entretenimiento placentero. Las setas se han convertido en un componente de ocio para muchas familias. Muchas de ellas, salen los fines de semana en otoño y primavera ocupando fincas para encontrar, bien un placer que llevarse a la boca, o bien una fuente extra de ingresos debido a que las setas son alimentos cada vez mejor considerados y pagados.

A nivel mundial las principales especies de setas cultivadas y consumidas son: *Agaricus bisporus* (champiñón), seguida de *Pleurotus ostreatus* (seta de ostra) y *Lentunus edodes* (shiitake). La producción mundial de champiñón ha ido creciendo, siendo Estados Unidos y China los mayores productores. Los principales exportadores de seta en conserva son Holanda y Francia, España figura como el tercer país de la Comunidad en cuanto a exportaciones. En España, las principales provincias productoras de setas se encuentran en: Castellón, Barcelona, Albacete, Teruel, Soria, Guadalajara, Huesca, resto de Cataluña y con menor importancia, Navarra, La Rioja y Zaragoza.

Para secar en casa por un método fácil, solo necesitamos calor y aire, lo que nos permite tener estos alimentos durante todo el año, dando un mayor abanico de posibilidades a los consumidores.

Existen diversos métodos de conservación caseros que se han empleado en las setas a lo largo de la historia. Los más usuales son:

- Las setas en polvo, se limpian y se colocan en un hilo en forma de collar. Se guarda en un lugar seco. Una vez secas, se trituran y se introducen en botes.
- Las setas en salmuera, se limpian, se lavan y se escaldan en agua hirviendo y se meten un tarro. La salmuera está compuesta por 75 gramos de sal por cada medio litro de agua, se hierve y se deja enfriar. Cuando está fría, se introduce en el tarro cubriendo bien las setas. Se termina de cubrir con un dedo de aceite de oliva y se cierra el tarro.

- Las setas congeladas, se limpian, se lavan y se cortan en rodajas y se escaldan en agua hirviendo. Después se escurren, se secan y se meten en bolsas o recipientes especiales para congelar. Se tienen que mantener 24 horas en el congelador a frío intenso y luego se vuelve a poner el congelador a temperatura normal a unos 18 grados bajo cero. Así, se conservan durante unos 6 meses. Las especies más adecuadas para esta conservación son los Boletus, los champiñones y los Níscalos.
- Las setas desecadas, intensifican su aroma y mejoran sus propiedades. Para desecarlas hay que limpiarlas con rapidez pero sin lavarlas. Se les quita la suciedad con un trapo y se cortan en rodajas. Se extienden sobre un papel y se cubren con una tela de mosquitera. Se almacena en un lugar seco y resguardado de la luz, sin humedad y a una temperatura constante.
- Las setas en aceite, se emplea en setas de gran tamaño. Se utiliza para setas como Boletus o champiñones, el Níscalo. Hay que lavar y limpiar las setas. Se escaldan sumergidas en agua hirviendo y se dejan enfriar. Después se le añade un poco de sal, hierbas aromáticas, se meten en un tarro esterilizado, luego se cubren con aceite de oliva y se cierra herméticamente.
- Las setas en vinagre, una vez lavadas y limpias se cuecen en una mezcla de vinagre suave y agua con sal y unos granos de pimienta, unas hojas de laurel y un poco de ajo. Una vez cocidas, se meten en tarros, el líquido se vuelve a cocer, se cuele y se mete en los tarros. Así, se pueden conservar durante meses siempre que estén en un lugar fresco.
- Las setas en sal, por cada kilo de setas se utiliza 50 gramos de sal gorda. Las setas se limpian, se lavan y se secan, y se meten en tarros alternando capas de setas con capas de sal. Antes de ser consumidas hay que lavarlas bien con agua. Las especies que más utilizan esta conservación son los Boletus y los Níscalos.

El producto que se obtuvo con este método podría verse contaminado con polvo o con alguna otra impureza, además de que no existe ningún control sobre la

temperatura y la humedad. Ya que la producción artesanal tiene un menor costo, en cambio el secado industrial disminuye los costes de fabricación y se utilizan procesos de secado donde se consiguen productos más uniformes y de gran calidad.

1.2.El secado.

El secado es uno de los métodos de conservación más antiguos utilizados para la conservación de alimentos frescos. Esta operación convierte un producto líquido, sólido y semi-sólido en un producto sólido pero con un contenido de humedad mucho más bajos que el producto fresco.

Como la población ha ido aumentando eso ha generado una mayor demanda de alimentos. Esto ha provocado un aumento en la industria de secado, para así tener alimentos más duraderos para la población, eso hace que la industria sigue creciendo.

Uno de los efectos del secado es que conlleva además una apreciable reducción del peso y del tamaño de los alimentos que se secan, consiguiéndose así una importante reducción en los costes de transporte, distribución y almacenamientos de los productos.

El secado de alimentos consiste en eliminar la mayor parte del agua contenida de un determinado alimento para conseguir una actividad de agua tan baja que impida la multiplicación microbiana y la actividad enzimática. También se utiliza el secado con el fin de obtener una forma determinada, el color, la textura o sabor, o para tener nuevos productos que no podríamos conseguir de otra manera.

Cuando la actividad de agua se reduce por debajo del mínimo necesario para que se produzca crecimiento microbiano o la germinación de esporas, aumenta la seguridad del alimento. Esto se lleva a cabo a través de la deshidratación o por agentes secuestrantes del agua, como el azúcar, sal o glicerol. Los aditivos no deben afectar al sabor. Los aditivos solubles son necesarios para disminuir la actividad del agua, y así, se convierte en un atractivo método para reducir la actividad del agua en los alimentos de alto contenido de humedad.

Este proceso permite prolongar la vida útil de los alimentos, para que, no sean productos tan estacionales en algunos casos.

Desde la antigüedad el hombre ha tratado conservar alimentos por varios motivos: escasez, para disponer alimentos en un época del año que no había ese alimento.... Cualquier clase de seta es susceptible a ser deshidratada, ya que contienen una gran cantidad de agua, aunque según la textura hay setas que se deshidratan mejor que otras.

Pero, no todo son ventajas en el secado de alimentos. También se pueden ver afectadas diversas características físico-químicas de los alimentos como la pérdida de agua, destrucción de nutrientes, reacciones enzimáticas y no enzimáticas, alteraciones organolépticas del producto...

A nivel industrial, cuando el secado se hace por transmisión de calor al sólido húmedo, hay diversos tipos de secadores que utilizamos dependiendo de las características y propiedades físicas del producto húmedo o del procedimiento deseado para que ocurra dicha transmisión de calor. Entre ellos se encuentran:

- Secadores directos: se caracterizan por utilizar gases calientes para suministrar el calor en contacto directo con el alimento, por convección, y arrastrar el líquido evaporizado. Ejemplo de este tipo son los secadores de horno o estufa, de bandejas o de armario, de túnel, de cinta transportadora, de torre o bandejas giratorias, de cascada, rotatorios, de lecho fluidizado, por arrastre neumático, por atomización.
- Secadores indirectos: el calor se transmite al alimento por conducción a través de la pared que lo contiene, eliminándose el líquido vaporizado independientemente del medio; entre ellos se encuentran los secadores de bandeja a vacío, por sublimación (lío-filizadores), de tornillo sin fin, de rodillo.
- Otro tipo de secadores menos frecuentes son los secadores por radiación, en donde la energía se produce eléctricamente (infrarrojos) o por medio de refractores únicamente calentados con gas, y los secadores dieléctricos y por microondas.

En el secado convencional, un alimento se somete a la acción de corriente aire caliente, el agua del alimento se evapora de la superficie del producto. El movimiento del agua del interior hacia el exterior puede ser debido a las fuerzas capilares, difusión del agua por gradientes de concentración, difusión del vapor de agua en los poros llenos de aire, debido a los gradientes de presión, condensación y vaporización del agua.

El secado convectivo es el más utilizado, ya sus costes no son muy elevados y el tiempo de secado no es muy alto, dando así productos de una calidad optima para el consumidor. En cambio la liofilización y la irradiación, sus productos tienen mayor calidad, pero sus costes y el tiempo de secado son mucho más elevados.

A la hora de seleccionar el tipo de secadero hay que tener en cuenta las inversiones que vamos a realizar, los costes, la calidad del alimento, la seguridad y contaminación medioambiental. El tiempo de secado es un factor clave a la hora de elegir el tipo de secadero que vamos a utilizar, la temperatura máxima que aguanta el alimento. Porque si el alimento supera su temperatura máxima puede producir un deterioro del alimento.

Hay diversos criterios que se pueden seguir en la selección de un secadero desde el punto de vista de los alimentos:

- Facilidad de manejo.
- Capacidad a la hora de manipular el alimento en las condiciones que se requiere para obtener la calidad optima.
- Fácil limpieza del secadero para no contaminar las muestras.
- Consumo energético.
- Evitar incendios o explosiones, no utilizar sustancias tóxicas durante el proceso.
- Coste reducido y reducir lo máximo la muestra.

La configuración básica de un secadero de aire es una cámara en la que introducimos un alimento en su interior, está equipada con un ventilador y conductos que permiten que circule el aire caliente alrededor y a través del alimento.

Cuando el agua se elimina de la superficie del alimento y se conduce al exterior del secadero junto a la corriente de aire y abandona el secadero con una única operación. El aire se calienta a la entrada del secadero mediante intercambiadores de calor o con una mezcla de gases de combustión. Esto se utiliza en verduras troceadas, frutos secos...

Una variante de la operación de secado es la liofilización. La liofilización consiste en la sublimación del agua del alimento previamente congelada. Los productos liofilizados pueden volver a su estructura y forma original por la adición del agua lo cual, facilita la rehidratación. Este proceso no es muy utilizado ya que su costo energético es alto y el método de secado es lento.

1.3. Propiedades físicas del producto a secar.

El agua es el componente que domina los sistemas alimentarios, influyendo significativamente en las variables del proceso, las características del producto y los factores de estabilidad. El agua controla los fenómenos físicos, químicos y microbiológicos que ocurren en los alimentos.

El contenido de humedad de un alimento se define como la cantidad de agua que esta retenida en un alimento. El contenido de humedad de un producto puede expresarse en base húmeda como la relación entre la cantidad de agua en el alimento respecto de la cantidad de materia fresca y en base seca cuando como la relación de la cantidad de agua respecto de la materia seca.

El contenido de humedad en equilibrio es el contenido de humedad de una muestra en estado de equilibrio termodinámico con aire circundante. Es un concepto que se utiliza tanto en el secado como en el almacenamiento de alimentos.

La actividad del agua de un alimento que es derivada de los principios fundamentales de termodinámica y física-química y se define como la razón de la presión de vapor de agua del alimento (P_v) y la presión de vapor del agua líquida pura (P_{vs}) a la misma temperatura (Singh y Heldman, 1998). La actividad de agua está comprendida entre los valores 0 y 1. El contenido de humedad en equilibrio disminuye al aumentar la temperatura a actividad de agua constante, y aumenta al

aumentar la actividad de agua, ya que la presión de vapor aumenta en estas condiciones.

$$a_w = \frac{P_v}{P_{vs}} \quad 0 < a_w < 1 \quad (1)$$

Los alimentos poseen agua en diferentes niveles de disponibilidad: a) agua de la monocapa de hidratación o fuertemente ligada; b) agua débilmente ligada, capas sucesivas de agua por encima de la monocapa, con una disponibilidad intermedial; c) luego se encuentra el agua libre o absorbida (Pawkit, 2001).

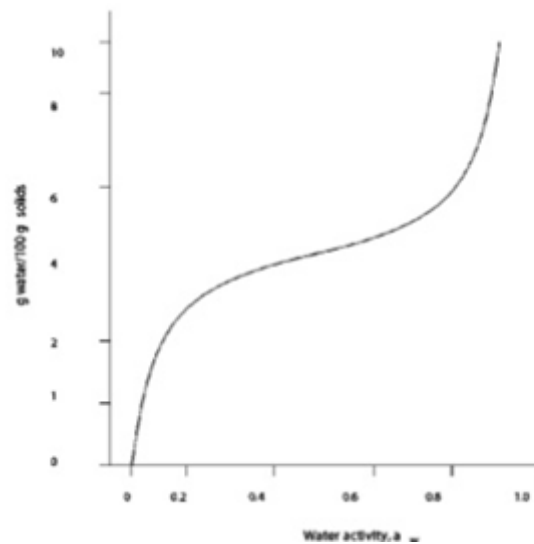


Figura 1: Isoterma de equilibrio.

Las isotermas de equilibrio muestran la relación entre la actividad del agua (a_w) y el contenido de humedad de un alimento en el equilibrio.

Si el producto alimentario se hidrata, se tendrá una isoterma de adsorción y la curva característica irá de valores bajos de actividad de agua y humedad a valores más altos; si por el contrario, el producto se va secando, irá perdiendo humedad y la

movilidad del agua también irá disminuyendo. Entonces se obtendrá una isoterma de desorción con humedad y actividades de agua decrecientes. La histéresis es el fenómeno por el cual el contenido de humedad final alcanzado por un alimento depende de si el proceso que experimenta es de absorción o desorción. Los principales factores que afectan a la histéresis son la composición del producto, el tiempo de almacenamiento, la temperatura de secado y el número de sucesivas adsorciones y desorciones.

En las isotermas de sorción se pueden distinguir en tres regiones en relación con el modo de agua que se encuentra ligada a los alimentos. La primera región de actividad de agua baja sus valores oscilan entre 0-0,2, la segunda región de actividad de agua media oscila desde 0,2-0,7 y la tercera región de actividad de agua alta oscila 0,7-1.

Las isotermas de sorción pueden obtenerse tres métodos: gravimétrico, higrométrico o manométrico. El método gravimétrico se basa en las variaciones del peso en el alimento, el método higrométrico se basa en las variaciones de humedad del aire en contacto con el alimento y el método manométrico se basa en la presión de vapor del agua cuando llega al equilibrio.

Los modelos matemáticos los utilizamos para predecir las isotermas de sorción, y se basa en el uso de datos experimentales para predecir dichas isotermas. Existen varios modelos teóricos o teóricos-empíricos. Los principales modelos para ajustar las isotermas de absorción son los siguientes: Modelo de Oswin (Oswin, 1946), Modelo de Smith (Smith, 1947), Modelo de Halsey (Halsey, 1949), Modelo de Brunauer-Emmett-Teller (BET) (Lima, 2006), Modelo de Henderson (Henderson, 1952), Modelo de Chung-Pfost (Chung-Pfost, 1967), Modelo de Iglesias-Chirife (Iglesias-Chirife, 1982), Modelo de Peleg (Sinija y Mishra, 2007), Modelo de Guggenheim Anderson de Boer (GAB) (Van den Berg y Bruin, 1981).

La cinética de secado. En alimentos sometidos a deshidratación podemos distinguir varios mecanismos de transporte de materia. El estudio de estos fenómenos de transmisión de calor y materia que cuantifica los flujos que ocurren durante el secado y habitualmente, el uso de modelos cinéticos que permiten

predecir la evolución del proceso, puede llegar a ser de gran ayuda en el diseño y optimización a nivel industrial.

La modelización de la deshidratación requiere identificar las posibles etapas del proceso y los mecanismos de transferencia de materia. En los procesos de secado por aire caliente se observan los siguientes períodos de secado (Figura 1):

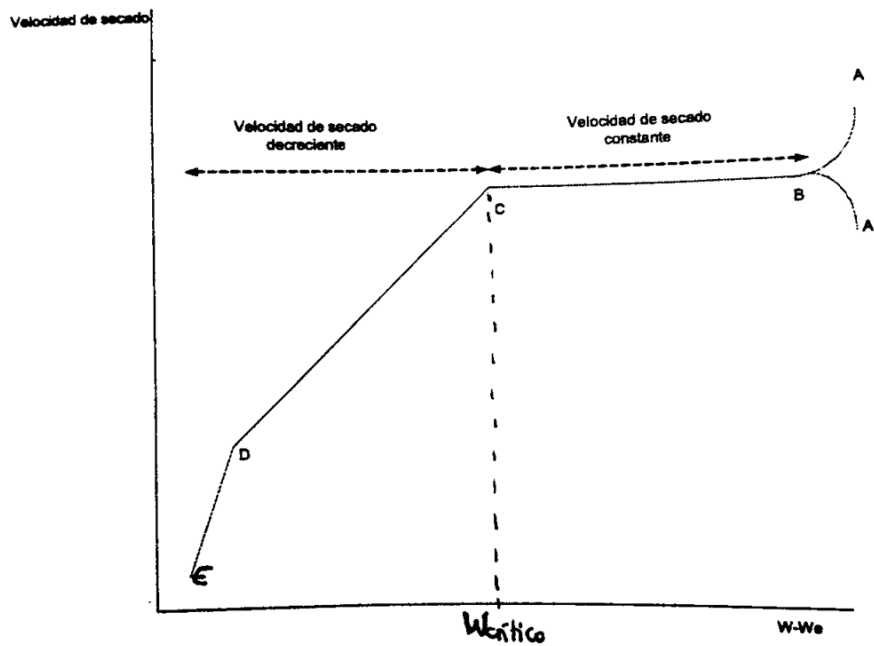


Figura 2: Curva de la velocidad de secado.

El tramo A, A'- B representa el *período de inducción de secado creciente* que corresponde a la representación del inicio de secado partiendo de un producto frío o caliente respectivamente. La duración de este período es en función del contenido inicial de humedad, de la temperatura, velocidad del aire, etc. El transcurso del secado tiende al régimen estacionario y suele ser de corta duración.

El tramo B - C representa *el período de velocidad de secado constante* y corresponde a la eliminación del agua no ligada del producto. Durante este periodo el ritmo de evaporación del agua de la superficie es igual al agua que sale del interior del alimento. La superficie del alimento se mantiene completamente mojada

y se comporta como una masa de líquido. La velocidad de secado es igual a la velocidad de evaporación del agua, que es proporcional a la velocidad de flujo de calor que llega desde el aire al sólido. La temperatura permanece constante y equivale a la temperatura de bulbo húmedo del aire.

El punto C el agua que va saliendo del interior del alimento no es suficiente para compensar el agua que se está evaporando de la superficie y empieza el período de velocidad de secado decreciente. El contenido de humedad que corresponde al punto C se le denomina contenido de humedad crítico.

El tramo C – E representa al *período de velocidad de secado decreciente* donde la humedad del producto va disminuyendo hasta alcanzar el equilibrio. Cuando la disminución de la velocidad de secado es lineal con el contenido en humedad, se supone que la evaporación del agua que contiene el material continua produciéndose de la misma manera que el periodo de velocidad constante. Y empieza a aparecer zonas secas, de manera que la velocidad de secado disminuye a medida que lo hace la superficie mojada. Por lo tanto, la modelización del proceso es más compleja. Y puede estar dividida en dos etapas.

La primera de ellas C – D se da cuando los puntos húmedos de la superficie se van secando hasta dejar la superficie completamente seca.

La segunda etapa D – E cuando la superficie está completamente seca y el plano de evaporación se traslada al interior del sólido.

En muchos productos agroalimentario el período de velocidad de secado constante es muy pequeño, desarrollándose la mayor parte del secado en el período de velocidad de secado decreciente.

Los principales modelos que nos ayudan a caracterizar la humedad del producto durante este período son los siguientes:

- Modelo exponencial simple, derivada de la segunda ley de Fick (Crank, 1975). Crank desarrolló los modelos matemáticos para determinar para D_{eff} sobre la base de la segunda ley de Fick y dependiendo de la geometría del producto. De este modo, D_{eff} puede obtenerse a partir de la constante de secado (k):

$$K = \frac{\pi^2 * D_{eff}}{4 * L_0^2}$$

(2)

Este modelo asume que la resistencia interna al movimiento de agua es despreciable y que se localiza en la superficie del producto, donde K es una constante de velocidad (Kajuna et al, 2001; Simal et al., 2005).

$$\frac{(W - W_e)}{(W_0 - W_e)} = \exp(-K * t)$$

(3)

- Modelo exponencial biparamétrico (Morey, 1984), El modelo exponencial asume que la resistencia interna al movimiento de humedad es insignificante y se encuentra en la superficie del producto.

$$\frac{(W - W_e)}{(W_0 - W_e)} = A \exp(-K * t)$$

(4)

- Modelo de Page (Page, 1949), el parámetro “n” modera el tiempo y mejora los resultados de predicción de la perdida de humedad. Este modelo ha sido ampliamente aplicado para reproducir la curva de secado.

$$\frac{(W - W_e)}{(W_0 - W_e)} = \exp(-K * t^n)$$

(5)

Donde:

W = Humedad de la muestra (Kg agua/ Kg m.s.).

W_e = Humedad en el equilibrio (Kg agua/ Kg m.s.).

W_0 = Humedad inicial de la muestra (Kg agua/ Kg m.s.).

t = Tiempo (min)

K y n = parámetros

1.4. Pre-tratamientos aplicados a los alimentos.

Con el fin de mejorar la calidad de los alimentos y ralentizar procesos indeseables se aplican diferentes pre-tratamientos antes de introducirlos en el secadero. Cualquiera que sea el método de secado utilizado es inevitable inducir, en mayor o menor grado, la degradación de ciertos atributos de calidad del alimento se pretende maximizar la retención del aroma, el sabor, estabilizar el color y detener el pardeamiento enzimático, minimizar los cambios de textura...

Se pretende obtener productos de alta calidad nutricional y cuyas características sensoriales sean lo más similares a la de los productos frescos.

A continuación, se van a describir algunos pre-tratamientos que se aplican en los alimentos:

- La impregnación a vacío (Fito, 1994): Es uno de los tratamientos que se les puede aplicar a los alimentos mínimamente procesados para disminuir los niveles de O_2 , así como un medio para incorporar en la estructura antioxidantes, conservantes, azúcares y ácidos, que pueden mejorar las cualidades organolépticas. Esta operación causa una alteración estructural y fisiológica, ocasionada por el intercambio del gas presente en los poros por el líquido externo, lo que afecta los niveles requeridos en la respiración de frutas mínimamente procesadas y, por tanto, influye en la vida útil de los productos. Este intercambio ocurre al sumergir el producto en la fase líquida para someterlo a baja presión y así expandir el gas para que salga, y luego, al restituir la presión atmosférica, el producto se comprime favoreciendo la penetración del líquido exterior en los poros.

- Escaldado: es un tratamiento térmico que se aplica, sobre todo, a productos vegetales. A diferencia de otros procesos, el escaldado no destruye los microorganismos ni alarga la vida útil de los alimentos. Este tratamiento forma parte de una etapa previa a otros procesos, cuyo principal objetivo es inactivar enzimas y ablandar el producto para favorecer su envasado. El escaldado, busca la destrucción de enzimas que afectan al color, sabor y contenido vitamínico. Según Ando y col (2016) en las frutas y vegetales como el aguacate, raíces de remolacha y zanahorias, el proceso de escaldado es uno de los más importantes en el procesamiento de vegetales, debido a la inactivación de las enzimas que causan las pérdidas de calidad y de nutrientes en los alimentos.
- Ultrasonido: pueden definirse como ondas acústicas inaudibles de una frecuencia superior a 20 kHz. Durante el tratamiento con ultrasonidos los efectos son principalmente mecánicos, y se producen ciclos de expansión y compresión de forma alterna. Durante los ciclos de expansión los ultrasonidos provocan el crecimiento de las burbujas existentes en el medio o la formación de otras nuevas. Cuando éstas alcanzan un volumen al que no pueden absorber más energía, implosionan violentamente, provocando microcorrientes, el colapso de las moléculas del líquido y, consecuentemente, inactivación microbiana. Aunque es un proceso no térmico, también ha de considerarse que parte de la energía puede absorberse como calor elevando en cierta medida la temperatura del alimento. Los efectos principales de los ultrasonidos son según Nowacka, M. (2016), son el efecto esponja y la cavitación. El fenómeno "efecto esponja" se basa en que las ondas ultrasónicas causan compresiones y expansiones rápidas de las células de la planta, lo que conduce a la formación de burbujas en la muestra circundante y sonicas. También se producen miles de microburbujas de movimiento rápido generadas durante el funcionamiento de los ultrasonidos donde se derrumban violentamente, estos efectos provocan cambios de temperatura en el punto, lo que conduce a cambios de viscosidad, tensión superficial, destruyendo las paredes celulares, donde provoca la formación de los canales microscópicos y radicales libres así. El

fenómeno de la cavitación es responsable de una reducción de la capa límite de difusión, lo que resulta en un aumento de la transferencia de agua del alimento durante el secado y provoca alteraciones en las propiedades alimentarias. Según Gamboa – Santos (2012), la aplicación de ultrasonidos en hortalizas y frutas antes de la deshidratación, se obtienen productos de alta calidad nutritiva, sensorial y bioactividad, reducción del tiempo de procesado. Según los estudios que se dispone hasta el momento, se puede decir que la aplicación de ultrasonidos constituye una opción eficaz en los procesos conveccionales de deshidratación convectiva, con el fin de conseguir hortalizas y frutas de elevada calidad para satisfacer los requerimientos del consumidor.

1.5. La calidad de los alimentos deshidratados.

La calidad es un concepto abstracto, de difícil definición, donde el consumidor es el principal evaluador del producto. En general los parámetros fundamentales que tiene en cuenta el consumidor en los alimentos son: ausencia de defectos, el aroma, la textura, el valor nutritivo, el color, la forma y el tamaño.

Los alimentos al deshidratarse tienen cambios físicos y químicos que influyen en la calidad final del alimento. Se trata de mejorar la calidad de los productos, especialmente en frutas y vegetales, así como sus propiedades sensoriales lo más parecidas a las del alimento fresco. Los principales parámetros de calidad que se controlan en los alimentos deshidratados son el color, la textura, el tamaño del producto, la estabilidad del producto, la capacidad de rehidratación y su valor nutritivo.

El tamaño del producto es uno de los parámetros que suele variar en el secado. El secado produce el encogimiento de los alimentos, debido al colapso de la estructura.

La estabilidad del producto está relacionada con la actividad del agua. A una alta actividad de agua favorece el deterioro microbiano, al facilitar el crecimiento y reproducción de los organismos. También favorece a reacciones enzimáticas y no enzimáticas en los alimentos, como el pardeamiento.

El valor nutritivo en los productos deshidratados, en especial en las setas, es un parámetro muy importante. Durante el secado, las proteínas pierden valor biológico y eso hace que se vuelvan más difíciles de digerir. Las vitaminas se degradan y desaparecen algunas de ellas, olores más fuertes, gustos más desagradables debido a los lípidos.

El color es una de las características de mayor importancia a la hora de valorar la calidad del alimento. Para medir este parámetro se utiliza un equipo llamado colorímetro. Según la CIE (Comisión Internacional d' Eclérage) en 1976 estableció el sistema CIELab, que también fue adaptado a la norma UNE. Este sistema sitúa al color en el espacio en un sistema de coordenadas cartesianas definidas como tres coordenadas colorimétricas L, a y b. A partir de estas coordenadas se pueden definir las magnitudes colorimétricas de tono y chroma. A continuación vamos a describir los parámetros colorimétricos según el sistema CIELab (Gilabert, 1992):

- L: “Luminosidad”, atributo según el cual una superficie parece emitir más o menos luz. Para superficies reflectoras o transmisoras se utiliza el término de “claridad”, por la que un cuerpo parece reflejar por difusión una mayor o menor luz incidente. Y puede tener valores entre 0 (negro absoluto) y 100 (blanco absoluto).
- a: Define la desviación del punto acromático correspondiente a la claridad, hacia el rojo si $a > 0$, hacia el verde si $a < 0$.
- b: Define la desviación del punto acromático correspondiente a la claridad, hacia el amarillo si $b > 0$, hacia el azul si $b < 0$.

La textura de los alimentos es esencialmente una experiencia humana que surge de la interacción con el alimento y su estructura y con el comportamiento cuando es cocido o manipulado. La percepción de la textura que nos va nos constituye un criterio por el cual juzgamos su calidad y nos hace seleccionar ese alimento o rechazarlo.

La capacidad de rehidratación es un proceso que trata de restaurar las propiedades del alimento al poner el alimento deshidratado en contacto con el agua. Existen otros medios de rehidratación como disoluciones azucaradas aunque el más

habitual es el agua. El cambio de color durante el secado a altas temperaturas también perdura después de la rehidratación. La capacidad de rehidratación es muy importante, ya que algunos alimentos deshidratados son rehidratados para el consumo. Es un proceso complejo pero que ayuda a restaurar las propiedades del alimento fresco, ya que los alimentos deshidratados se deterioran menos. La rehidratación hay que hacerla de forma rápida, para que las propiedades y características sean similares a las del producto fresco.

Es interesante no sólo conocer lo rápido que absorbe el agua, sino también como puede afectar las variables del proceso de secado a la velocidad de rehidratación. Los modelos matemáticos que ayudan al ajuste de los datos en el proceso de rehidratación son:

- Modelo exponencial (Sopade et al, 1992), modelo semiempírico, donde k (min^{-1}) es la constante cinética de rehidratación.

$$RR = RR_E - (RR_E - 1) \exp(-k * t) \quad (6)$$

- Modelo de Peleg (Peleg, 1988), es el modelo empírico más usado para describir el fenómeno de hidratación en alimentos. Las muestras sometidas al proceso de deshidratación de secado por aire y posterior rehidratación, para determinar los valores de las constantes de Peleg, k_1 es el parámetro cinético y k_2 es un parámetro adimensional relacionado con el ratio máximo de rehidratación (Sanjuán, et al 1999).

$$RR = \left(RR_E - \frac{1}{k_2} \right) + \frac{t}{(k_1 + k_2 * t)} \quad (7)$$

Donde:

RR = Ratio de rehidratación (Peso/ Peso inicial).

RR_E = Ratio de rehidratación de saturación.

t = Tiempo (min).

α = Parámetro de forma.

β = Parámetro de escala.

k_1 y k_2 = Parámetros de Peleg.

2. **JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

Las setas deshidratadas son un alimento muy consumido en todo el mundo. Ya que su comercialización es práctica y cómoda. Esta técnica trata de conservar la calidad de los alimentos bajando la actividad de agua mediante la reducción del contenido de humedad, evitando así deterioros.

Para la optimización del proceso industrial de secado con aire caliente es importante saber cómo se seca el producto y cómo afectan las principales variables del proceso como, la temperatura, el pre-tratamiento, a la cinética de secado a los parámetros de calidad del producto.

El **objetivo principal** de este trabajo es el estudio del efecto de diferentes pre-tratamientos sobre la cinética de secado y los parámetros de calidad de setas deshidratadas. Para este estudio se va a utilizar una de las variedades más cultivada y comercializada de seta en este momento, como son los champiñones (*Agaricus bisporus*).

Los **objetivos más concretos** de este trabajo son los siguientes:

- Estudio del efecto de la temperatura de secado sobre la cinética de secado.
- Estudio del efecto de los diferentes pre-tratamientos sobre la cinética de secado
- Modelización de la cinética de secado.
- Estudio del efecto del pre-tratamiento sobre el color de setas deshidratadas
- Efecto de los diferentes pre-tratamientos sobre la capacidad de rehidratación de setas deshidratadas.
- Modelización cinética de rehidratación.

3. **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

3.1. Estudio de la cinética de secado.

3.1.1. Materia prima.

La materia prima que se necesitó para llevar a cabo para realizar la cinética de secado son los champiñones (*Agaricus bisporus*). Los champiñones ya laminados, se adquirieron en bandejas en un supermercado cercano. Eran adquiridos el día de cada experiencia.

3.1.2. Equipo e instrumentación.

El material que se utilizó para el estudio de la cinética de secado fue el siguiente:

- Secadero convectivo de aire caliente: (Figura 3), provisto de 12 resistencias de 2000 w cada una agrupadas en 4 grupos. El aire es impulsado por un ventilador a través de estas resistencias calentándose. El aire caliente, atraviesa la cámara de secado donde se encuentra la muestra y evapora el agua de la misma. El secadero contiene una sonda de temperatura que nos permitirá controlar la temperatura del interior del secadero, con una precisión de +/- 0,1 °C, que nos mostrará la temperatura del secadero mediante una pantalla digital, así que sí se producen variaciones de temperatura en el interior lo veremos a través de la pantalla. Cada vez que se abrió la puerta del secadero se produce una disminución de la temperatura, aunque cuando se vuelve a cerrar la puerta la temperatura vuelve a estabilizarse. La velocidad del aire será de 1,5 m/s y será un parámetro fijo (Pal et al.,1997).

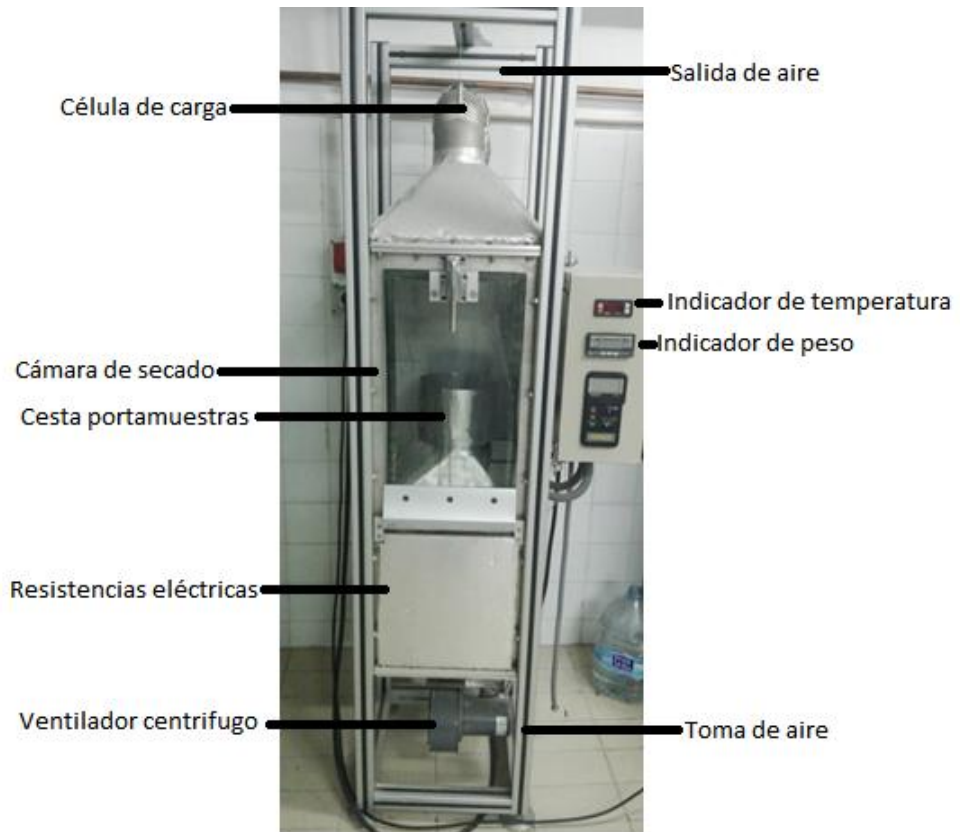


Figura 3: Secadero

- Una estufa de vacío, modelo BINDER, modelo VD 23 (Figura 4), la utilizamos para determinar la humedad inicial y final de las muestras.



Figura 4: Estufa de vacío.

- Balanza de precisión (modelo extend Sartorius) (Figura 5), donde mediremos el peso de las muestras.



Figura 5: Balanza de precisión

- Placas petri, para la determinación de humedad.
- Cronómetro.
- Una envasadora o una termoselladora (Figura 6), para envasar las muestras secas en bolsas herméticamente al vacío.



Figura 6: Termoselladora o envasadora.

- Un desecador (Figura 7), para almacenar las muestras y evitar las variaciones de humedad.



Figura 7: Desecador.

3.1.3. Procedimiento experimental.

Para el estudio de la cinética de secado de champiñón se realizaron experiencias de secado a 50, 60 y 70 °C, ya que son temperaturas cercanas a las que se utilizan industrialmente. Las bandejas de champiñones ya vienen con ellos limpios y laminados.

Como las láminas tienen diferentes tamaños, se utilizaron los que tenían el tamaño más uniforme y que la lámina estuviera completa.

Se utilizó unos 70 gramos de producto aproximadamente para cada experiencia de secado. Donde se colocó el producto lo más homogéneamente distribuido posible en una capa simple en la cesta del secadero. Antes de introducir la muestra en la cesta se separó una parte para poder obtener la humedad inicial. Una vez que se introdujo la muestra se le colocó una tapadera hecha con malla metálica que ajuste bien con la cesta para que la muestra no salga volando con el fin de evitar que la muestra fuera arrastrada por la corriente de aire.

Lo primero que se hizo es poner en marcha el secadero y establecer las condiciones de secado que se utilizó en cada experiencia. Se esperó a que la temperatura que se había seleccionado se estabilizase.

Cuando se han alcanzado las condiciones estacionarias dentro del secadero, se introduce la cesta con la muestra ya colocada en su interior y se va registrando la evolución del peso. Se anotara la medida del peso de la muestra inicial, a los 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 180, 210 y 240 minutos. Para determinar el peso de la muestra en cada tiempo se extraía la cesta con la muestra y se pesaba en una balanza externa. Una vez registrado el dato del peso la muestra se volvía a introducir en la cámara de secado. El tiempo que duraba la operación de pesado era extraído del tiempo total de secado. Hasta que la muestra se estabilice.

Con el fin de obtener muestras con similar contenido de humedad final, mediante estudios previos, se determinó para cada temperatura, el tiempo de secado aproximadamente necesario para alcanzar la humedad de equilibrio. Las muestras secadas a 50 °C llegan a necesitar unos 240 minutos. Las muestras secadas a 60 °C

bajan a 180 minutos, mientras que las muestras secadas a 70 °C suelen necesitar 120 minutos.

Una vez concluido el ensaio se determinó la humedad final de las muestras.

Para la determinación de la humedad inicial y final de las muestras se utilizó una estufa de vacío. Las muestras se secaron a 105 °C durante 16 horas (Nowacka, M. y col., 2012).

Una vez deshidratadas las muestras se introdujeron en una bolsa de plástico donde la vamos a cerrar herméticamente en la envasadora. La bolsa cerrada herméticamente se almacenará en el desecador para que no haya ninguna variación de humedad en la muestra y se reservan hasta el momento en que sean rehidratadas.

3.1.4. Análisis de los resultados.

A partir de los datos de peso de las muestras secadas en la estufa de vacío se determinó las humedades iniciales (W_o) y las humedades finales (W_f).

Utilizando el valor medio de la humedad inicial se determinó el contenido en materia seca de las muestras. Para ello se calculó la materia seca que tenía la muestra que permanecerá constante durante el secado. Cuando se tiene la materia seca de la muestra ya se puede tener el tanto por ciento de la humedad en base húmeda (contenido de humedad del champiñón), esto viene definido como la relación entre la cantidad de agua de un alimento y la cantidad de sólidos secos, expresada como:

$$\text{Humedad } (W_{bs}) = \frac{\text{Peso} - \text{Materia seca } (MS)}{\text{Materia seca } (MS)} * 100 \quad (8)$$

Con la evolución de los datos del peso de la humedad inicial (W_o) y la humedad final (W_f) se realizaron las gráficas de la evolución del peso respecto al tiempo de secado ($P/P_o - t$), la humedad en base seca respecto al tiempo de secado ($W_{bs} - t$) y la velocidad de secado respecto al tiempo de secado. Con la gráfica de velocidad de secado se tratara de distinguir los distintos periodos de velocidad de secado y determinar el valor del contenido de humedad crítico ($W_{crítico}$).

Los datos que se obtuvieron de la cinética de secado los vamos a ajustar a los principales modelos (exponencial simple y de Page), donde se obtendremos los parámetros por regresión no lineal mediante el procedimiento estadístico de los datos a través del software STATGRAPHICS, donde calcularemos el valor de la constante de secado y la difusividad efectiva del proceso.

3.2. Aplicación de los pre-tratamientos.

3.2.1. Materia prima.

Para el estudio del efecto de distintos pretratamientos sobre la cinética de secado y la calidad de setas deshidratadas, al igual que en el apartado anterior, se utilizaron láminas de champiñón (*Agaricus bisporus*).

3.2.2. Equipo e instrumentación.

Los dos pretratamientos aplicados fueron escaldado y ultrasonidos.

Para el escaldado: se utilizó:

- Un baño termostático (Figura 8), se le coloca una rejilla para que la muestra no entre en contacto directo con la superficie que calienta el agua.



Figura 8: Baño termostático

- Una cesta metálica (Figura 9) donde se colocara la muestra a la que vamos a realizar el pre-tratamiento. La cesta tiene unas dimensiones de 25 x 25cm y se colocara una tapadera para evitar que la muestra flote y el tratamiento sea más eficaz. La muestra se distribuyó homogéneamente y una vez introducida en el baño se le colocó la tapadera.



Figura 9: Cesta metálica

- Una bandeja, donde se introdujo agua fría y hielo picado. En ella se sumergió por completo la muestra después del escaldado para enfriarla.
- Cronómetro.

Para el pretratamiento con ultrasonido se utilizó:

- Baño de ultrasonido (Figura 10), modelo JP Selecta, con una capacidad 6,5 litros y una frecuencia de ultrasonido de 40 KHz. Tiene unas dimensiones exteriores de 30 x 27,5 de diámetro en cm y las dimensiones útiles son 14 x 24 de diámetro en cm. Con un reloj desconectador con posibilidad de temporizar entre 0-15 minutos.



Figura 10: Ultrasonido

- Vaso de precipitado de 600 ml (Figura 11), que estará lleno de agua destilada, donde se introducirá la muestra y se le colocara una tapadera de malla metálica para que la muestra no flote y este sumergida en el pretratamiento.

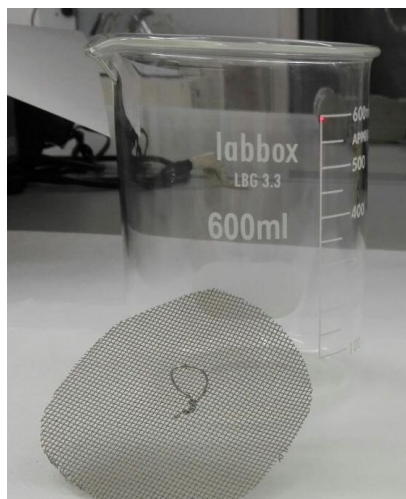


Figura 11: Vaso de precipitado.

- Cronómetro.

3.2.3. Procedimiento experimental.

Con el fin de mejorar la calidad de los champiñones se le van a aplicar diferentes pre-tratamientos antes de introducirlos en el secadero. Los pre-tratamientos que se realizaron fueron los siguientes:

- Control, ausencia de pre-tratamientos. Consistió en sumergir las muestras en agua ambiente durante 20 minutos.
- Escaldado, con agua caliente a dos temperaturas distintas (60 °C y 80 °C) durante 5 minutos seguido de un enfriamiento con agua más hielo durante 5 minutos.
- Ultrasonido, en baño de ultrasonidos a 40 kHz, durante diferentes rangos de tiempo (10, 20, 30 minutos). Las muestras se colocaron en un vaso de precipitados con agua con un ratio en peso de 1:6 y a continuación este vaso se introdujo dentro del baño de ultrasonidos que contenía agua destilada donde se le dio el tratamiento.

Una vez que las muestras fueron sometidas a los distintos pretratamientos se colocaron sobre la superficie de papel secante y se eliminó el agua superficial sin

presionar demasiado la muestra. Se determinó la humedad de las muestras pretratadas antes de introducirlas en el secadero.

Cada ensayo se realizó por duplicado.

3.3. Estudio de calidad.

Los parámetros que se estudiaron en el estudio de calidad del producto fueron los siguientes:

- Color.
- Capacidad de rehidratación de las muestras deshidratadas a temperatura ambiente y a 90 °C.

3.3.1. Equipo e instrumentación.

El material necesario para realizar el estudio de calidad de los champiñones será el siguiente:

Para la realización de la humedad final necesitaremos:

- Una balanza de precisión (Figura 5), mediremos el peso de las muestras después de sacarlas de la estufa de vacío.

Para la realización del color es necesario:

- Un colorímetro (Figura 12), modelo Minolta Data con procesador DP-301 y Chroma CR-300, que utiliza el sistema CIELab para conocer las coordenadas L, a y b.



Figura 12: Colorímetro

Para realizar la rehidratación necesitaremos:

- Vasos de precipitado de vidrio de 600 ml (Figura 11).
- Pinzas metálicas (Figura 13).



Figura 13: Pinzas metálicas

- Balanza de precisión (Figura 5).

- Cronómetro.
- Termómetro digital (Figura 14), modelo checktemp 1, se utilizó para medir la temperatura en los vasos de precipitado donde se realizó la rehidratación a 90 °C.



Figura 14: Termómetro digital.

- Agitador magnético con calefacción (Figura 15), modelo AGIMATIC-N. Se utilizaron 2 agitadores magnéticos con calefacción para calentar el agua que hay en los vasos de precipitado para poder hacer la rehidratación a 90 °C.



Figura 15: Agitador magnético con calefacción

3.3.2. Procedimiento experimental.

Se determinó el color antes y después del pretratamiento, después del secado y después de la rehidratación. Se harán dos mediciones en cada lámina de champiñón hasta tener 20 medidas. Las mediciones se realizaron en los laterales de las láminas.

En la **rehidratación**, se realizarán dos repeticiones para cada experiencia. Esto se hará para poder realizar dos rehidrataciones de cada muestra, tanto a temperatura ambiente como a 90 °C.

Primero, se pesaron dos champiñones deshidratados en la balanza de precisión, ya que esos son los que se utilizaron para llevar a cabo la rehidratación. En cada vaso de precipitado se utilizó dos champiñones, de manera que se pudo realizar dos rehidrataciones al mismo tiempo.

A los vasos de precipitado se les pondrá una tapadera de malla metálica para que las muestras estén totalmente sumergidas en el agua. La primera medición se hace antes de introducir los champiñones en el vaso ya que esa es la medida inicial, y el resto de mediciones las haremos a 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30 y 40 minutos. Cada vez que se paré el cronómetro, se sacarán las muestras, las secaremos un poco la

humedad superficial con un papel sin presionar demasiado la muestra y por último se pesarán en la balanza.

Se realizó el mismo proceso tanto en la rehidratación a temperatura ambiental como en la rehidratación a 90 °C.

3.3.3. Análisis de los resultados.

Una vez, obtenidos los datos de las muestras de color que se analizaron en las muestras frescas, secas y rehidratadas se compararon. Se observaron las diferencias entre las muestras control, con las muestras a las que se le había aplicado algún pre-tratamiento.

También se analizaron las muestras de color con las diferentes temperaturas de secado en función del pre-tratamiento empleado. Por lo que se realizó, un ANOVA mediante el software de STATGRAPHICS 5.1.

Para la capacidad de rehidratación se realizaron las curvas de rehidratación que es peso/peso inicial respecto al tiempo para todas experiencias y se ajustaron mediante la modelización cinética de rehidratación, los modelos que se emplearon fueron el modelo exponencial y el modelo de Peleg. Estos modelos se realizaron mediante el programa estadístico STATGRAPHICS.

4. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Efecto del pretratamiento sobre las muestras sin secar.

En la Tabla 4 se recogen los valores de la humedad de las muestras una vez que se les había aplicado el pre-tratamiento. Los valores de humedad se corresponden con las muestras antes de ser deshidratadas.

Tabla 4: Valores medios y desviación estándar de la humedad inicial de las muestras después de los distintos pretratamientos y antes de ser deshidratadas.

	Valores medios	Desviación estándar
Control	93,24	5,75
Escaldado 60 °C	91,71	10,64
Escaldado 80 °C	90,57	40,46
Ultrasonido 10 min	93,56	13,31
Ultrasonido 20 min	93,43	6,57
Ultrasonido 30 min	93,42	6,90

En esta tabla se puede apreciar que, los valores de la humedad inicial de las muestras en los diferentes pre-tratamientos oscilan ente el 90 – 93 % de humedad en bulbo húmedo (b.h.). Se aprecia que el tratamiento de escaldado provoca una pérdida de humedad, mayor conforme aumenta la temperatura del pretratamiento. Por el contrario el tratamiento con ultrasonidos parece provocar una ligera hidratación en los champiñones. Sin embargo el rango de variación de esta humedad inicial es estrecho y se considera que no va a afectar a ninguna de las variables que se van a estudiar.

La Tabla 5 refleja la variación de la temperatura en muestras que habían recibido ultrasonidos durante los diferentes periodos de tiempo pero todavía no habían sido deshidratadas.

Tabla 5: Valores medios y desviaciones estándar de la variación y valores finales de la temperatura y la humedad en muestras tratadas con ultrasonido durante los diferentes periodos de tiempo.

	ΔT (°C)	Tfinal (°C)
Ultrasonido 10 min	4,85	26,98
	0,92	1,09
Ultrasonido 20 min	9,98	32,60
	0,99	0,95
Ultrasonido 30 min	13,08	34,92
	2,14	1,98

Se observa que al aumentar el tiempo de ultrasonido, según Nowacha, M., (2016), que al aumentar el tiempo de ultrasonido la temperatura aumentaba, debido a las ondas ultrasónicas que intenten llegar al interior del tejido, lo que da lugar a la generación de calor lo que hace que aumente la temperatura del agua. Así que aumenta la variación de la temperatura alcanzándose valores cercanos a los 35°C en el tratamiento más largo. Jambraky col. (2006), aplicaron ultrasonidos de igual frecuencia durante 10 minutos encontrando incrementos de temperatura de 1 – 4 °C, valores similares a los observados en nuestro estudio.

4.2.Efecto del pretratamiento y las condiciones de secado sobre la cinética de secado.

4.2.1. Cinética de secado de muestras control.

El efecto de la temperatura sobre la cinética de secado en el champiñón, se muestra en la Figura 16, son muestras control que no han sufrido ningún pretratamiento. Se observa que conforme aumenta la temperatura de secado, el secado es más rápido, de manera que para obtener un contenido de humedad final entre 2-

8% (b.h.) se necesitaba 240 minutos si el secado es a 50 °C. El tiempo se redujo en un 25% cuando el secado es a 60 °C y en un 50% cuando el secado es a 70 °C.

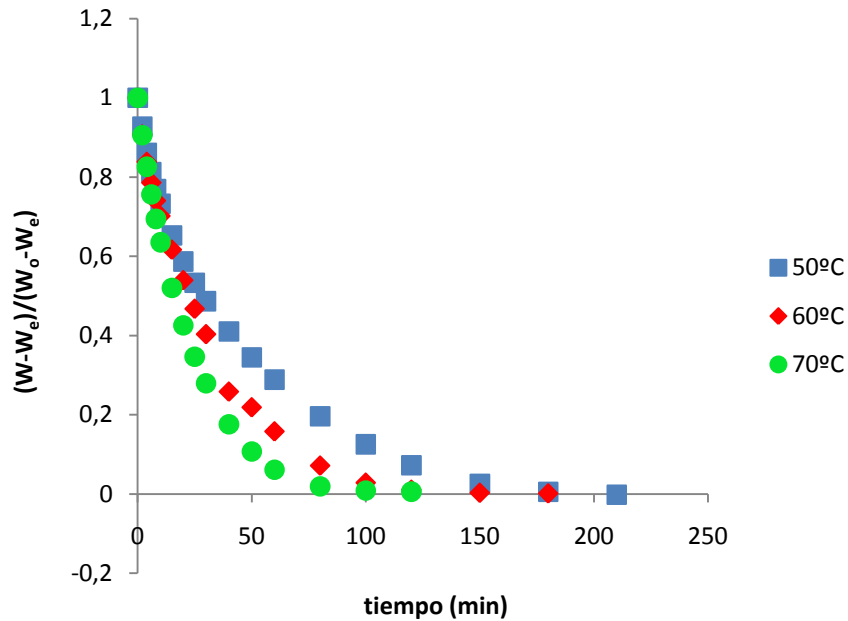


Figura 16: Curva de secado del champiñón en las muestras control a diferentes temperaturas de secado.

La velocidad de secado en el champiñón comparativamente en el rango de 50 °C a 70 °C se muestra en la Figura 17. Se observa que a mayor temperatura de secado mayor es la velocidad a la que se seca el champiñón.

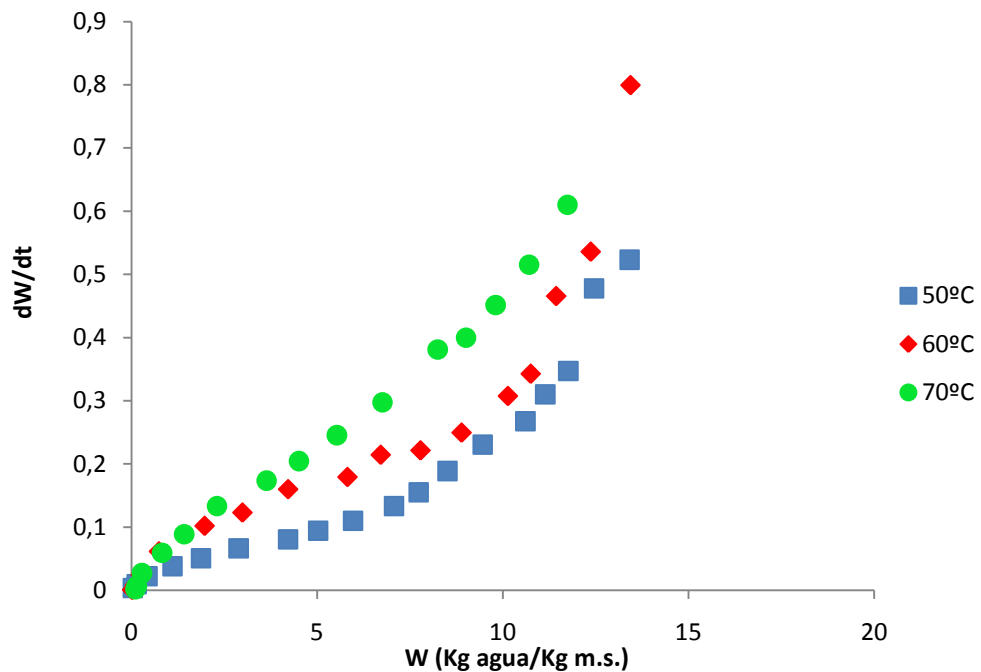


Figura 17: Velocidad de secado del champiñón en la muestra control a diferentes temperaturas de secado.

Las gráficas muestran que en ninguna de las tres temperaturas se encontró periodo de velocidad de secado constante. Lo que esto significa es que en el champiñón el rango de $W_0 = 92 - 94 \%$ y $W_f = 2 - 8 \%$ (b.h.), el proceso de secado se produjo en el periodo de velocidad de secado decreciente.

4.2.2. Efecto del pre-tratamiento sobre la cinética de secado en muestras escaldadas.

A continuación se va a comparar la cinética de secado de muestras escaldadas con las muestras control donde además se verá la diferencia entre ambas temperaturas de escaldado. El efecto de la temperatura de escaldado sobre la evolución de la humedad y la velocidad de secado, a las diferentes temperaturas de secado del champiñón se muestra en las Figuras 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

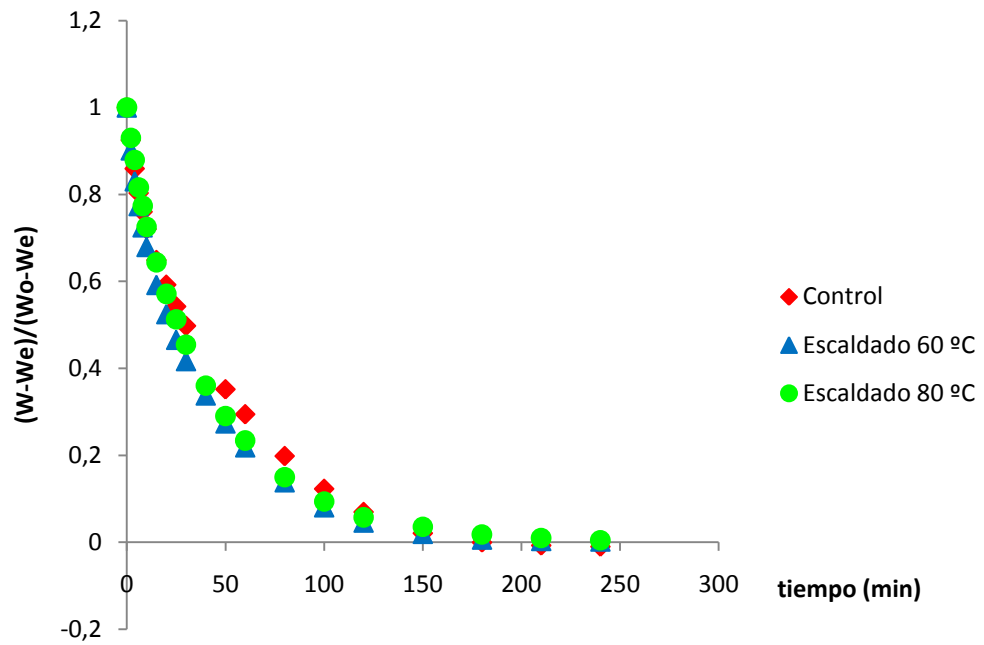


Figura 18: Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.

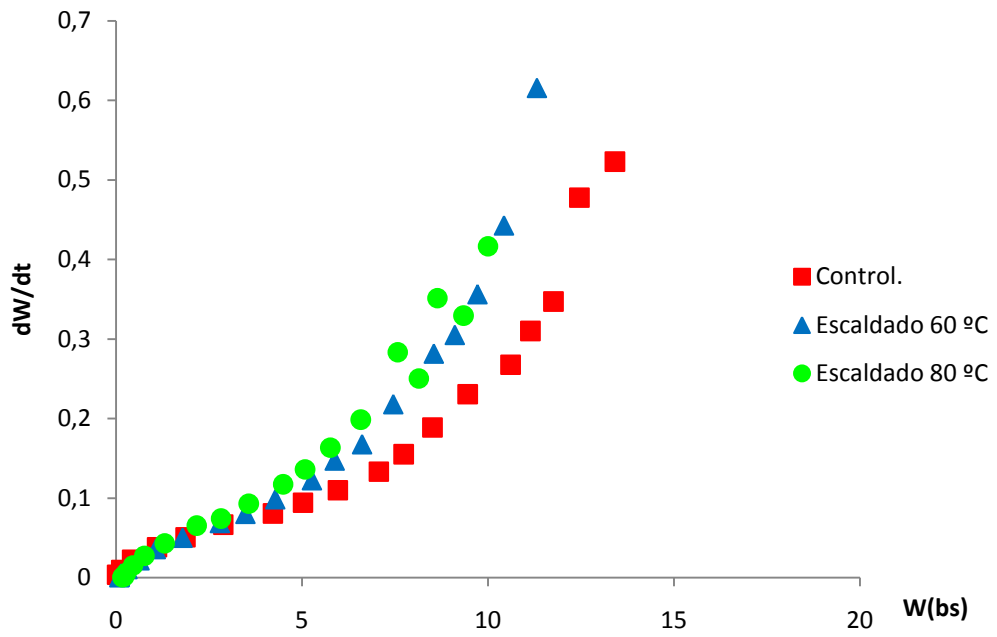


Figura 19: Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.

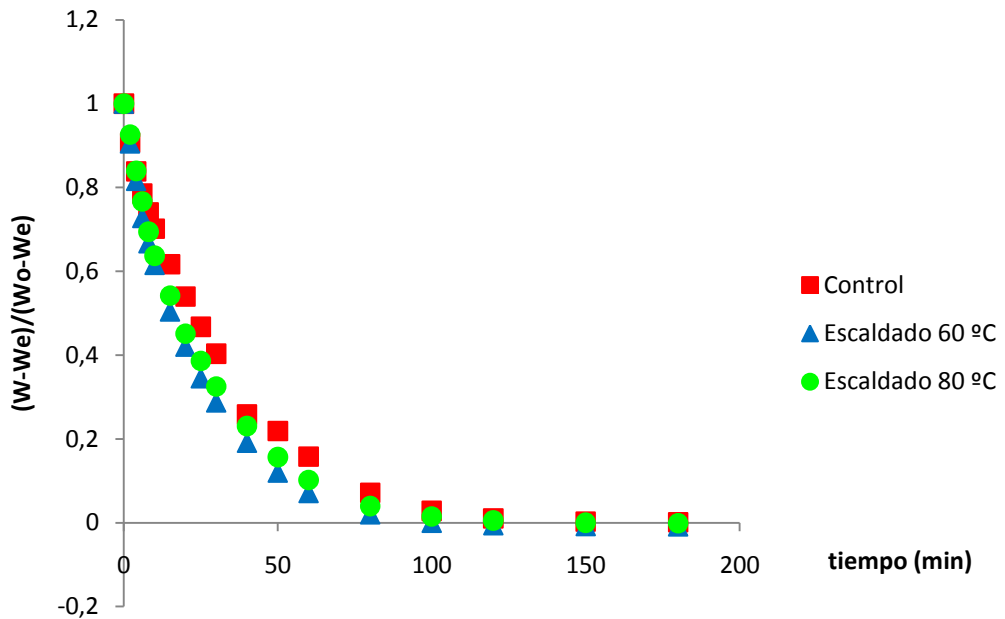


Figura 20: Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.

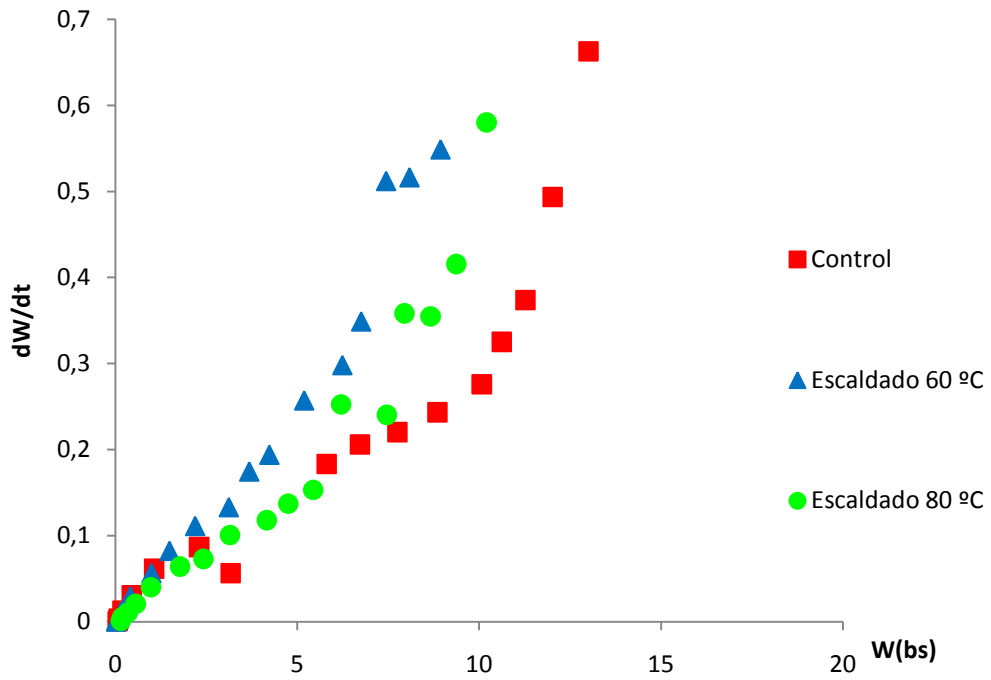


Figura 21: Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.

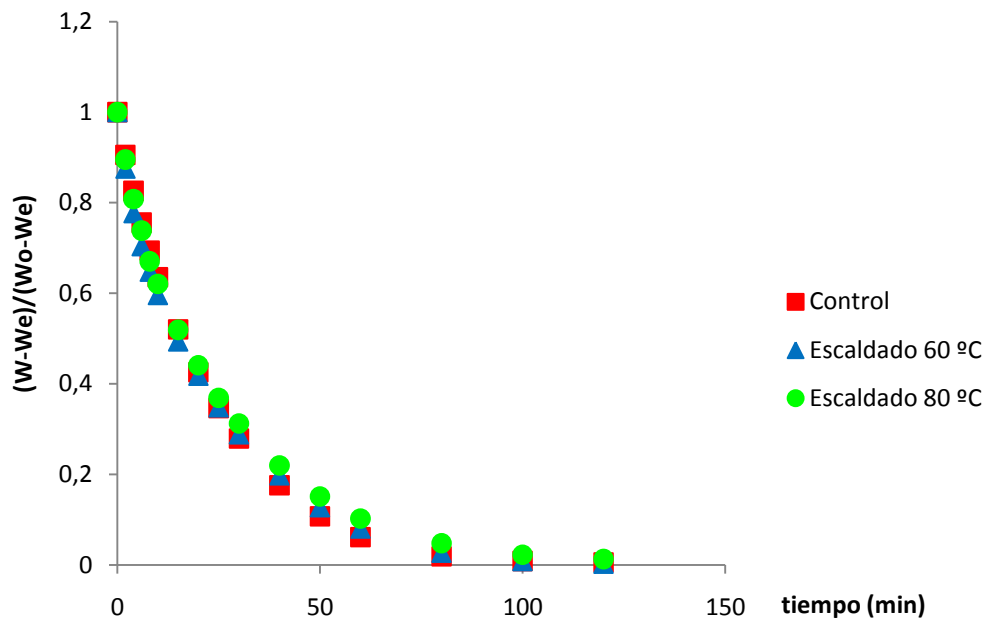


Figura 22: Curva de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.

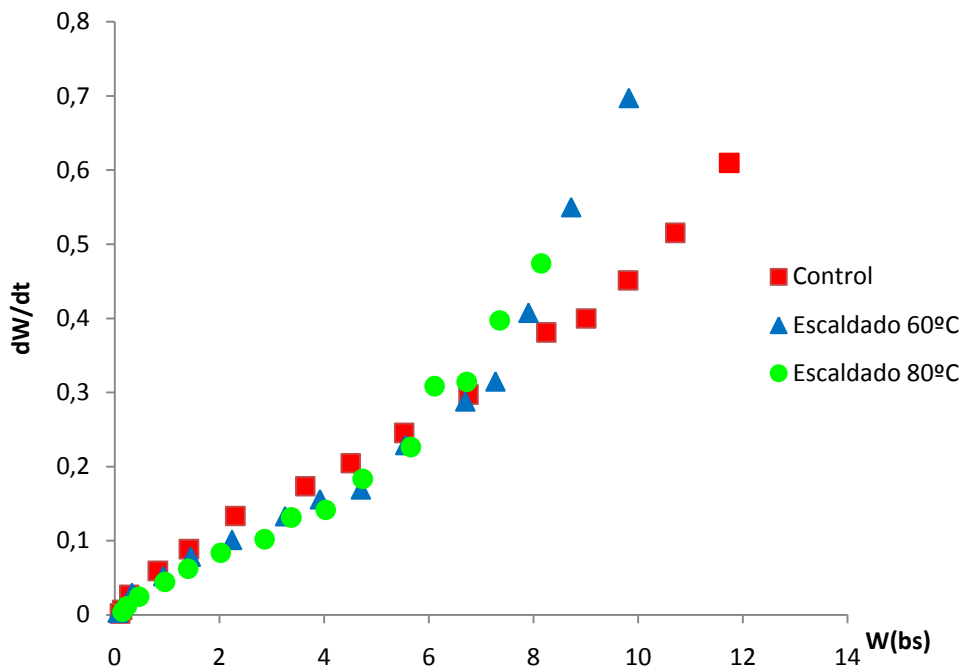


Figura 23: Velocidad de secado de muestras escaldadas a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.

En estas Figuras se observa que las muestras escaldadas presentaron una velocidad de secado ligeramente mayor que las muestras control. Esto significa que el escaldado contribuye a acelerar el proceso de secado. Este efecto es más evidente a las temperaturas de secado de 50 y 60 °C mientras que apenas se percibe cuando las muestras fueron secadas a 70 °C. Estos resultados concuerdan con los de Ando y col. (2016) en zanahoria. Según las observaciones de los tejidos deshidratados de zanahoria con microscopía electrónica hechos por estos autores, el escaldado provocaría daños en la membrana celular y cambios en la estructura de la pectina de estas membranas que afectaría a su permeabilidad, facilitando la salida de agua durante el secado.

Asimismo en las gráficas de velocidad de secado se comprueba que, independientemente de la temperatura del aire, en el secado de muestras escaldadas

a 60 y 80°C, al igual que ocurría en las muestras control, no se aprecia periodo de velocidad de secado constante de manera que el secado solo tiene lugar en el periodo de velocidad de secado decreciente.

4.2.3. Efecto del pretratamiento sobre la cinética de secado en muestras tratadas con ultrasonidos.

A continuación se va a comparar la cinética de secado de las muestras tratadas con ultrasonido con las muestras control donde además se verá la diferencia entre los diferentes tratamientos con ultrasonidos. El efecto del tiempo de tratamiento con ultrasonido sobre la evolución de la humedad y la velocidad de secado, a las diferentes temperaturas de secado del champiñón se muestra en las Figuras 24, 25, 26, 27, 28 y 29.

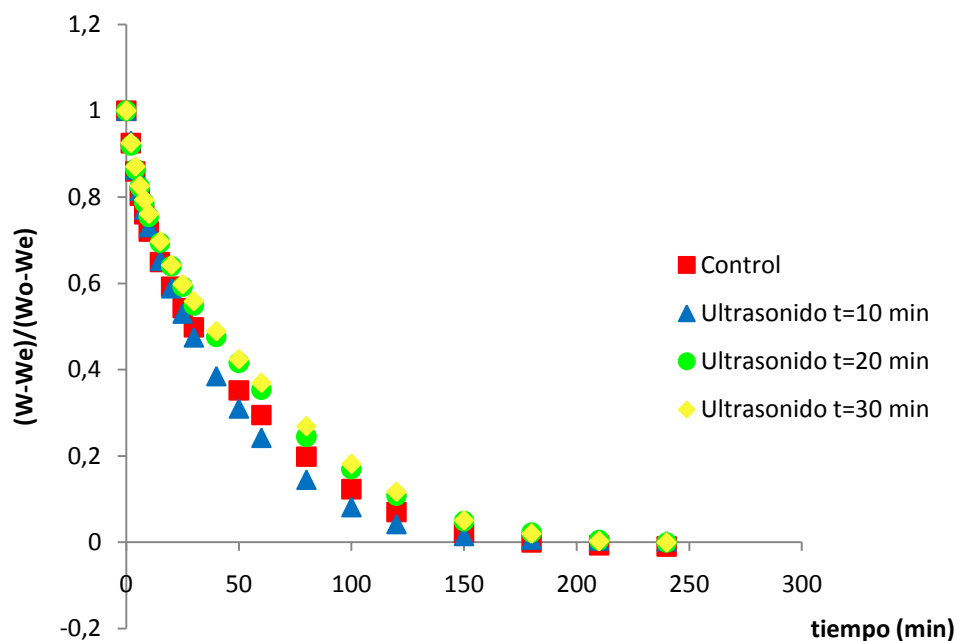


Figura 24: Curva de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.

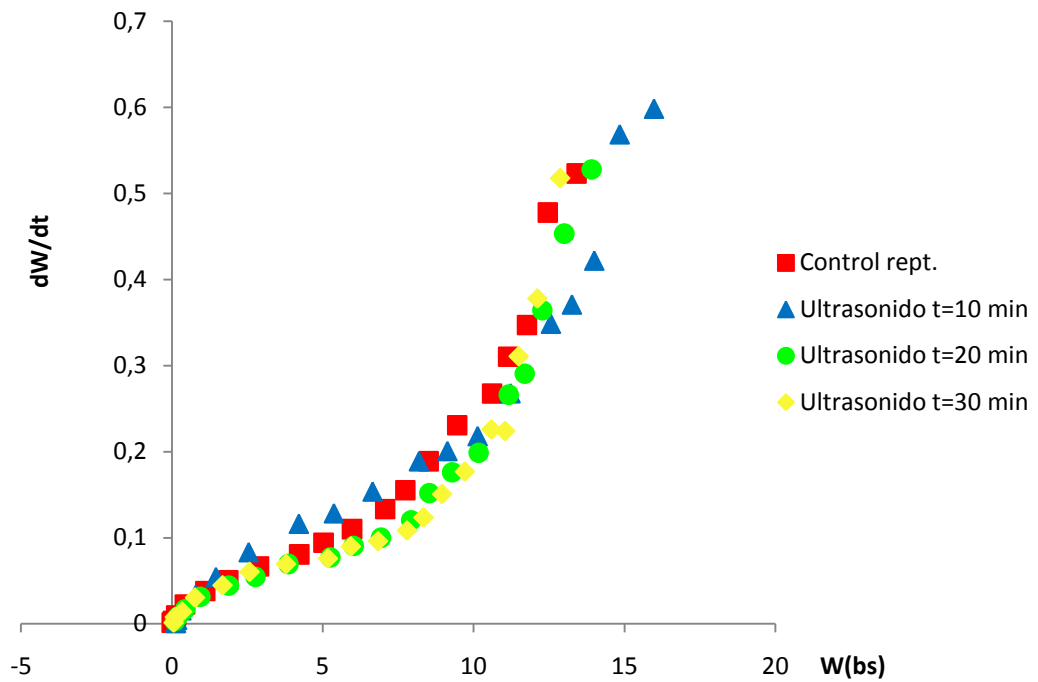


Figura 25: Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 50°C.

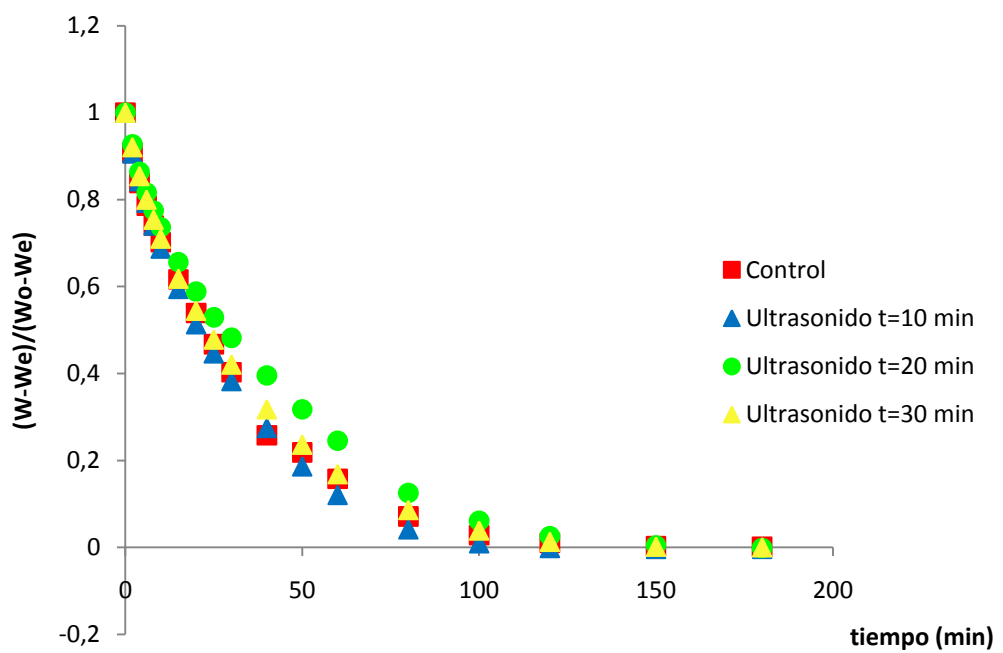


Figura 26: Curva de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.

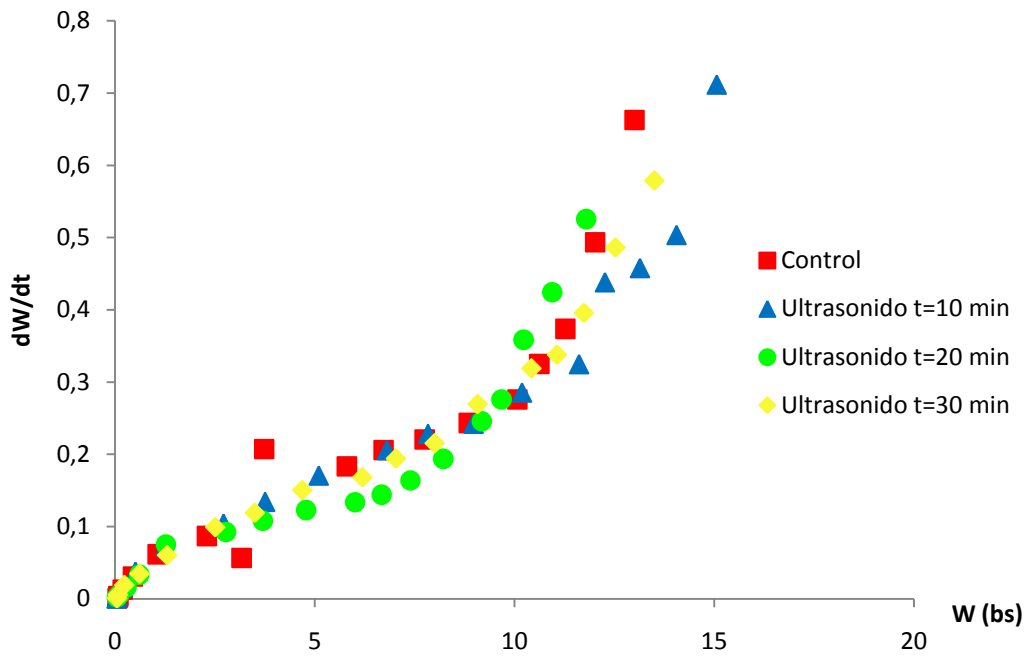


Figura 27: Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 60°C.

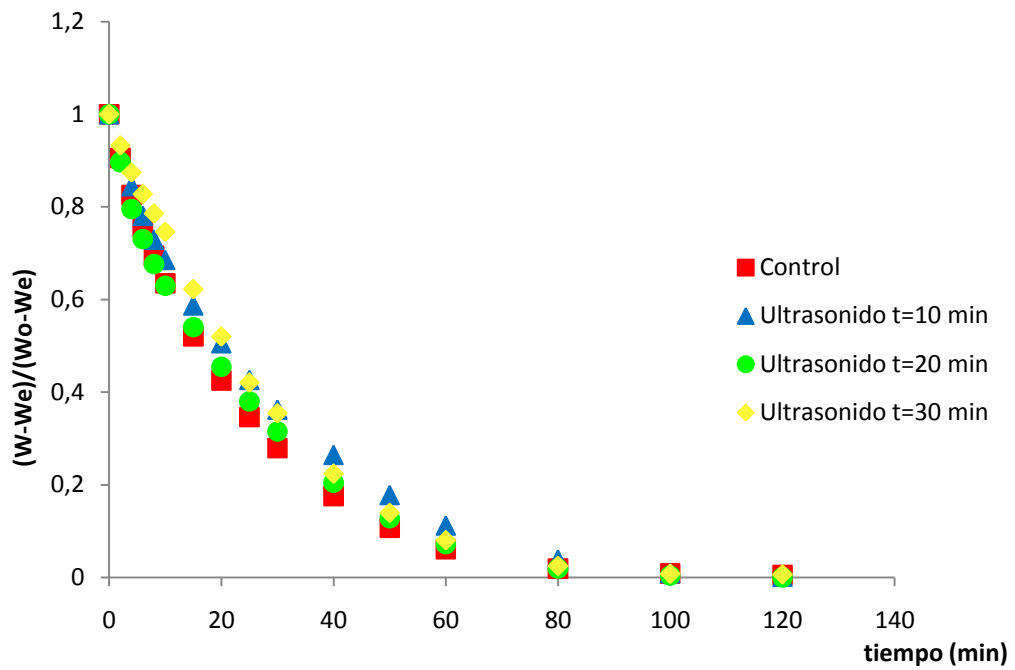


Figura 28: Curva de secado de amostras de ultrassom a diferentes temperaturas e desidratadas a 70°C.

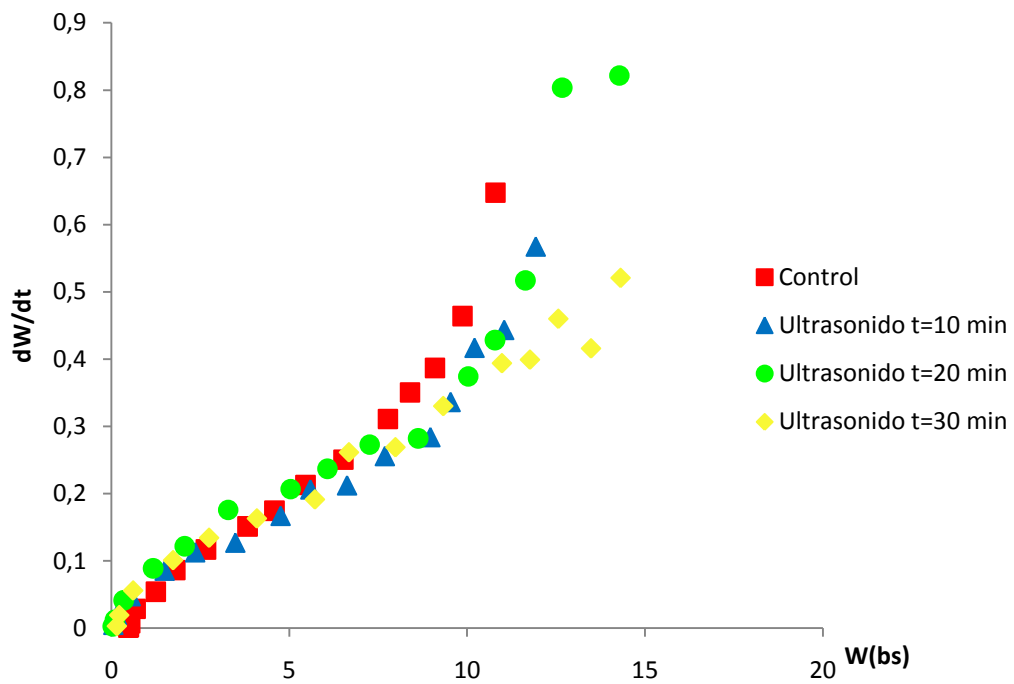


Figura 29: Velocidad de secado de muestras de ultrasonido a diferentes temperaturas y deshidratadas a 70°C.

En estas Figuras se observa que el tratamiento con ultrasonidos tuvo un efecto muy débil sobre la cinética de secado de champiñón. Únicamente a a temperaturas moderadas de secado de 50 °C y 60 °C, y tiempo de tratamiento de 10 minutos se consigue acelerar el secado ligeramente respecto al control. Sin embargo los tratamientos más largos no tienen efecto sobre la cinética de secado e incluso su pérdida de humedad se ve ralentizada respecto al control. Esta ausencia de efecto sobre la velocidad de secado probablemente tiene que ver con la forma en que se aplicaron los ultrasonidos a las muestras. Como se ha descrito en Material y Métodos las muestras recibieron el tratamiento sumergidas en agua dentro de un vaso de precipitados que se introducía en un baño de ultrasonidos con agua. Algunos autores han encontrado reducciones significativas en tiempo de secado de piña (Fernandes y col., 2008), manzana (Nowaka y col., 2012) o plátano (Fernandes y Rodrigues, 2007). En todos estos estudios las muestras habían recibido los ultrasonidos directamente en el baño. Nowaka y Wedzik (2016) obtuvieron también esta ausencia de efecto sobre la cinética de secado en muestras de zanahoria envasadas al vacío. En este caso la atenuación del efecto de los ultrasonidos sobre la cinética de secado fue atribuida a que las muestras no estaban en contacto directo con el agua que recibe los ultrasonidos. Esto origina que el efecto de cavitación que provoca el ultrasonido en el agua se ve anulado y únicamente tiene lugar el efecto de “esponjado”. Este tipo de tratamiento no es suficiente para provocar un aumento en la cinética de secado aunque, como demostraron Nowaka y Wedzik (2016), puede afectar a otros parámetros de calidad como el color y la microestructura. En nuestro estudio, como se ha comentado, únicamente se observó un ligero aumento de la cinética de secado a temperaturas moderadas de secado y con tratamientos de ultrasonidos cortos (10 minutos). La causa de este comportamiento con tiempos de tratamiento cortos puede estar en la formación de microcanales en el tejido vascular que tiene lugar en los primeros minutos de tratamiento. Cuando el tratamiento se

prolonga esos microcanales se transforman en grandes huecos que afectan a la integridad del tejido (Nowaka y Wedzik, 2016).

Por otro lado se observa que a 70 °C ninguno de los tratamientos de ultrasonidos aumentó la velocidad de secado sino que provocó que las muestras tardaran más en secarse. Como apuntaron Ricce y col. (2016) el efecto de los ultrasonidos sobre la velocidad de secado es más evidente cuánto mayor es la resistencia, tanto interna como externa, a la transferencia de masa. Una temperatura más alta disminuye la resistencia a la transferencia de calor y de masa y por lo tanto el efecto de los ultrasonidos no es apreciable.

A continuación se va a comparar la cinetica de secado de las muestras control con los distintos pre-tratamientos de escaldado y ultrasonido. El efecto del pretratamiento sobre la evolución de la humedad, a las diferentes temperaturas de secado del champiñón se muestra en las siguientes Figuras 30, 31 y 32. Las muestras que se seleccionaron dentro de cada tratamiento para realizar la comparación fueron las que mejor efecto habían presentado en la cinética de secado. Se seleccionó el escaldado a 60 °C y el ultrasonido a 10 minutos ya que presentaron mejores cinéticas de secado.

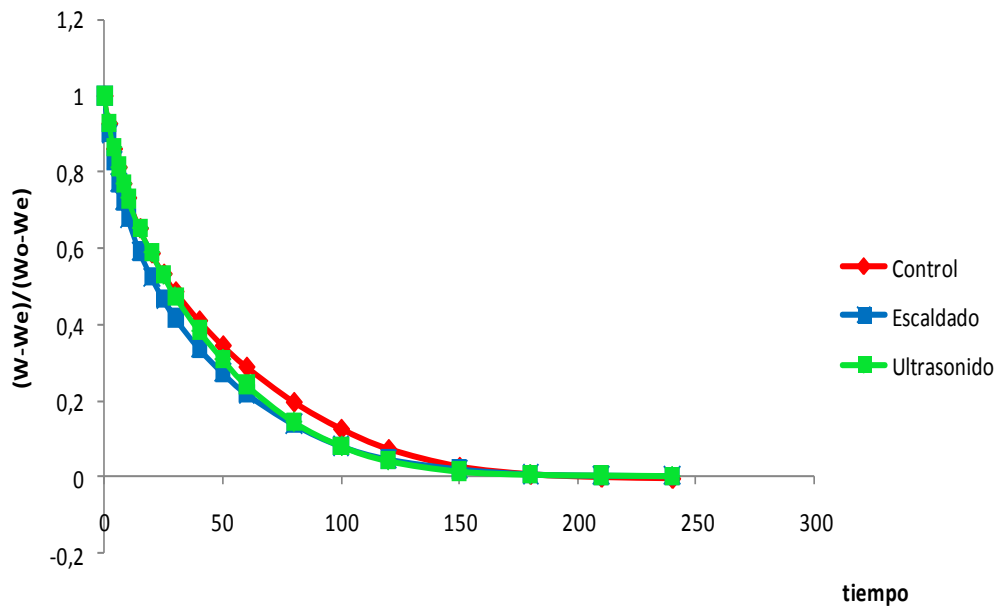


Figura 30: Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 50 °C.

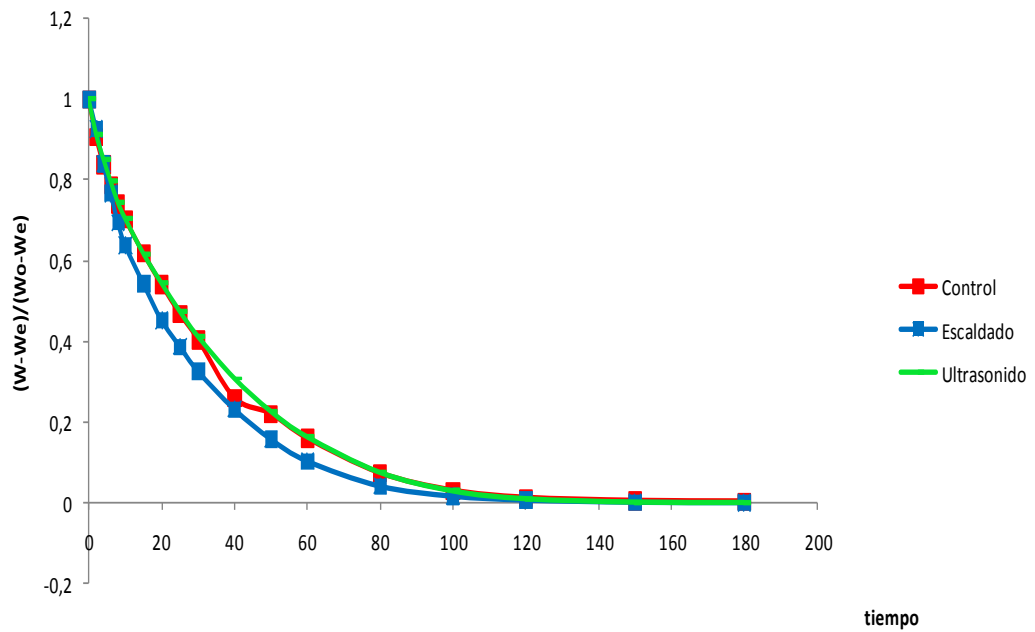


Figura 31: Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 60 °C.

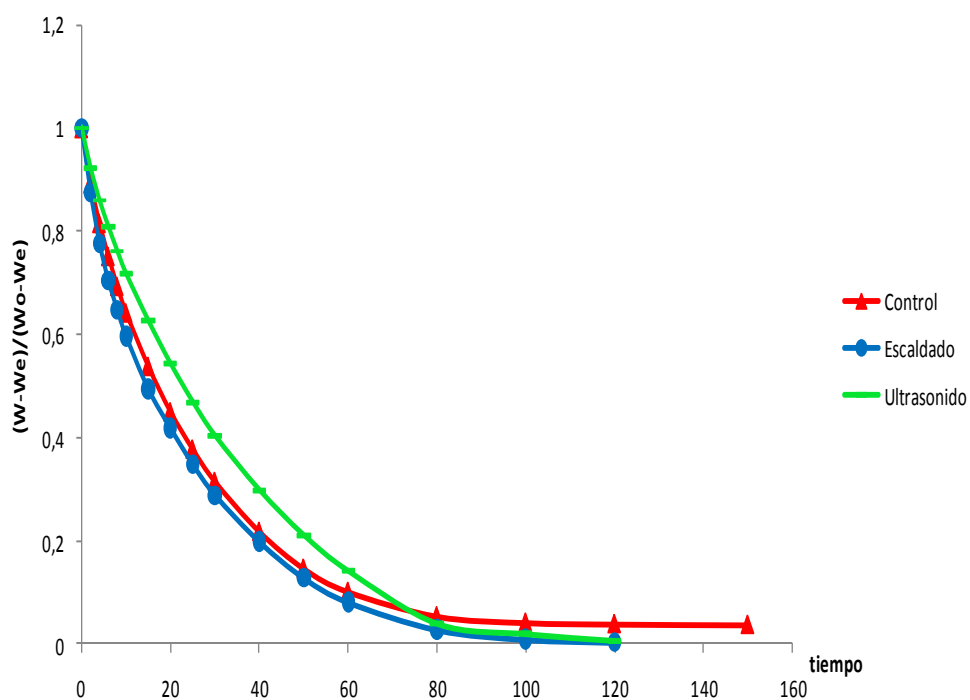


Figura 32: Curva de secado del champiñón a diferentes pre-tratamientos y deshidratadas a 70 °C.

Se observa que a temperaturas bajas el escaldado es el que más rápido se seca, seguido del ultrasonido a tiempo 10 minutos pero conforme aumenta la temperatura de secado ese efecto desaparece. A 70 °C la muestra control y la escaldada se secan al mismo ritmo y la tratada con ultrasonido 10 minutos se seca más lento. En general, ningún pre-tratamiento empleado tiene un gran efecto sobre la cinética de secado.

4.2.4. Modelización de la cinética de secado.

Los datos experimentales de la cinética de secado a distintas temperaturas del champiñón se ajustaron al modelo exponencial simple (Ecuación 3) y al modelo de

Page (Ecuación 5) mediante regresión no lineal. En el cual se obtuvieron los valores estimados de los parámetros, el r^2 y el MSE para el champiñón (Anejo I).

La Tabla 6 recoge los valores de los parámetros obtenidos en los ajustes así como los estadísticos utilizados para evaluar la bondad del ajuste en muestras control secadas a diferentes temperaturas.

Tabla 6: Resultados del ajuste de la cinética de secado en muestras control al modelo exponencial simple y al modelo de Page.

CHAMPIÑÓN	T ^a (°C)	PARAMETRO k (s ⁻¹)	n	MSE	r ²
MODELO	50	0,0237672		0,0012873	98,8977
EXPONENCIAL	60	0,0323373		0,000465063	99,6134
SIMPLE	70	0,0439124		8,34304E-05	99,9302
MODELO	50	0,0429407	0,836941	0,000323553	99,7229
DE	60	0,0409061	0,929379	0,000342331	99,7322
PAGE	70	0,0471169	0,976718	7,31697E-05	99,9429

Acorde con los resultados obtenidos, se observa que en ambos modelos, se obtuvieron valores muy altos ($> 98\%$) de r^2 y valores muy bajos para MSE. Lo que nos indica que ambos modelos son capaces de predecir con exactitud la cinética de secado del champiñón en el rango de temperatura de 50 a 70 °C.

La constante de secado k, corresponde al parámetro k del método exponencial simple. Cuando observamos los valores de la constante de secado del champiñón vemos el efecto de la temperatura sobre la cinética de secado, donde los valores son mayores cuando la temperatura es mayor. Tal como se había observado en las gráficas el secado se acelera cuando la temperatura aumenta.

Con los valores de k obtenidos del modelo exponencial simple se calculó la difusividad efectiva (D_{eff}) a partir de la ecuación 2. Los valores de D_{eff} para las diferentes temperaturas se muestran en al Tabla 7.

Tabla 7: Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras control.

T^a (°C)	CHAMPIÑÓN k (s^{-1})	D_{eff} (m^2/s)
50	0,0237672	$1,95 \cdot 10^{-9}$
60	0,0323373	$2,65 \cdot 10^{-9}$
70	0,0439124	$3,60 \cdot 10^{-9}$

Estos valores muestran que la difusividad efectiva aumenta conforme aumenta la temperatura de secado en el champiñón.

En la Tabla 8 se recogen los resultados de la modelización de la cinética de secado para las muestras escaldadas a 60 y 80 °C y secadas a las distintas temperaturas.

Tabla 8: Resultados del ajuste de la cinética de secado en muestras escaldadas a 60 y 80°C al modelo exponencial simple y al modelo de Page.

	T^a (°C)	Escaldado 60 °C				Escaldado 80 °C			
		K (s^{-1})	n	MSE	r^2	K (s^{-1})	n	MSE	r^2
MODELO	50	0,0300051		0,00155252	98,6214	0,0301293		0,000590846	99,5043
EXPONENCIAL	60	0,0470105		0,00156617	98,5385	0,0359299		0,00103848	99,0603
SIMPLE	70	0,0457488		0,00106311	99,009	0,0417437		0,000728252	99,323
MODELO	50	0,0589005	0,800792	0,000127557	99,8927	0,0467811	0,869316	5,03647E-05	99,96
DE	60	0,0859067	0,79859	0,000204258	99,8206	0,0612842	0,833696	6,37874E-05	99,9457
PAGE	70	0,0724745	0,847198	0,000206942	99,82	0,0633007	0,864698	7,54335E-05	99,9346

Acorde con los resultados obtenidos, se observa que en ambos modelos, se obtuvieron valores muy altos en el escaldado a 60°C ($> 98\%$) y para el escaldado a 80 °C ($> 99\%$) de r^2 y valores muy bajos para MSE en ambos escaldados. Lo que nos indica que ambos modelos son capaces de predecir con exactitud la cinética de secado del champiñón en el rango de temperatura de 50 a 70 °C.

La constante de secado k , corresponde al parámetro k del método exponencial simple. Cuando observamos los valores de la constante de secado del champiñón vemos el efecto de la temperatura sobre la cinética de secado, donde los valores son mayores cuando la temperatura es mayor.

Los valores de D_{eff} para las diferentes temperaturas se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9: Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras escaldadas a 60 °C y 80 °C.

T^a (°C)	Escaldado 60 °C		Escaldado 80 °C	
	K (S^{-1})	D_{eff} (m^2/s)	K (S^{-1})	D_{eff} (m^2/s)
50	0,0300051	$2,46 \cdot 10^{-9}$	0,0301293	$2,47 \cdot 10^{-9}$
60	0,0470105	$3,85 \cdot 10^{-9}$	0,0359299	$2,94 \cdot 10^{-9}$
70	0,0457488	$3,75 \cdot 10^{-9}$	0,0417437	$3,42 \cdot 10^{-9}$

En las Tablas 8 y 9 se observa que a las distintas temperaturas de secado tanto la constante de secado como la difusividad toma valores ligeramente superiores en las muestras escaldadas a 60 °C. Esto indica que, al menos ligeramente, las muestras escaldadas a esta temperatura se secaron más rápido que las escaldadas a 80 °C.

La Tabla 10 recoge los resultados de la modelización de la cinética de secado para las muestras de tratadas con ultrasonido durante 10, 20 y 30 minutos, a las distintas temperaturas de secado del champiñón.

Tabla 10: Resultados al ajustar las isotermas en el champiñón para los ultrasonidos a tiempo 10, 20 y 30 minutos según el modelo exponencial simple y el modelo de Page.

	T ^a (°C)	Ultrasonido t =10 min				Ultrasonido t =20 min				Ultrasonido t =30 min			
		K (s ⁻¹)	n	MSE	r ²	K (s ⁻¹)	n	MSE	r ²	K (s ⁻¹)	n	MSE	r ²
MODELO	50	0,0255		0,0006	99,51	0,02023		0,001950	98,22	0,0189		0,00166	98,52
EXPONENCIAL	60	0,0312		0,0004	99,66	0,02755		0,000920	99,21	0,0304		0,00035	99,70
SIMPLE	70	0,0353		0,0003	99,73	0,04193		0,000715	99,36	0,0348		0,00065	99,49
MODELO	50	0,0376	0,8913	0,0002	99,81	0,04186	0,8078	0,000460	99,60	0,0345	0,8447	0,00075	99,36
DE	60	0,0390	0,9340	0,0002	99,78	0,03823	0,9061	0,000650	99,47	0,0385	0,9305	0,00020	99,83
PAGE	70	0,0404	0,9583	0,0002	99,78	0,05617	0,9058	0,000451	99,62	0,0223	1,1380	0,00014	99,89

Acorde con los resultados obtenidos, se observa que en ambos modelos, se obtuvieron valores muy altos en el ultrasonido a tiempo 10 minutos ($> 99\%$), el ultrasonido a tiempo 20 minutos ($> 98\%$) de r^2 y para el ultrasonido a tiempo 30 minutos ($> 98\%$) y valores muy bajos para MSE en todos los ultrasonidos. Lo que nos indica que ambos modelos son capaces de predecir con exactitud la cinética de secado del champiñón en el rango de temperatura de 50 a 70 °C.

La constante de secado k , corresponde al parámetro k del método exponencial simple. Cuando observamos los valores de la constante de secado del champiñón vemos el efecto de la temperatura sobre la cinética de secado, donde los valores son mayores cuando la temperatura es mayor. Estos valores nos muestran que, en muestras tratadas con ultrasonidos, también el secado se acelera cuando la temperatura aumenta.

Los valores de D_{eff} para las diferentes temperaturas se muestran en al Tabla 11.

Tabla 11: Valores de la difusividad efectiva (D_{eff}) en las muestras de ultrasonido a tiempo 10, 20 y 30 minutos.

	Ultrasonido 10	Ultrasonido 20	Ultrasonido 30
T ^a (°C)	Deff (m ² /s)	Deff (m ² /s)	Deff (m ² /s)
50	2,10*10 ⁻⁹	1,66*10 ⁻⁹	1,56*10 ⁻⁹
60	2,57*10 ⁻⁹	2,26*10 ⁻⁹	2,50*10 ⁻⁹
70	2,90*10 ⁻⁹	3,44*10 ⁻⁹	2,86*10 ⁻⁹

En la Tabla 10 y 11 se observa que los valores de k y $Deff$ fueron mayores en las muestras tratadas con ultrasonidos durante 10 min, especialmente en las temperaturas de secado más bajas. Estos resultados vienen a corroborar lo que ya se observó al estudiar la cinética de secado.

4.3. Efecto del pretratamiento y las condiciones de secado sobre el color.

La Tabla 12 recoge los valores medios y desviaciones estándar de los parámetros de L , a , b y ΔE (coeficiente de variación global del color calculado según la Ecuación 9) para muestras que sufrieron los diferentes pretratamientos y secadas a distintas temperaturas. La Tabla incluye datos sobre el color de las muestras frescas, pretratadas, secadas y rehidratadas.

$$\Delta E = \sqrt{(L - L_{fresco})^2 + (a - a_{fresco})^2 + (b - b_{fresco})^2} \quad (9)$$

La tendencia general durante el proceso de secado es que, cuando no utilizamos ningún pre-tratamiento, las muestras secas presentan menor luminosidad (menores valores de L), este oscurecimiento aumenta en las muestras rehidratadas. Este comportamiento es independiente de la temperatura de secado.

Además, en ausencia de pre-tratamientos se observa que las muestras secas se volvían más rojizas (mayores valores de a) y más amarillentas (mayores valores de b).

Tabla 12: Medidas medias del color y desviación estándar (σ) en el champiñón: e = escaldado y u = ultrasonido.

		Fresco	Seco	Rehidratación T amb	Rehidratación 90°C	
L	50	81,64 (5,24)	65,96 (3,12)	59,21 (10,86)	60,33 (6,52)	
	50 e60	80,85 (4,84)	34,44 (7,34)	37,08 (11,76)	30,45 (2,49)	
	50 e80	87,14 (3,40)	56,84 (4,89)	62,00 (4,60)	52,82 (4,90)	
	50 u10	89,31 (2,37)	56,40 (5,54)	37,93 (3,89)	36,90 (4,37)	
	50 u20	86,43 (3,41)	56,60 (5,25)	43,00 (6,89)	39,31 (5,05)	
	50 u30	86,84 (2,98)	61,64 (3,39)	43,36 (6,92)	44,78 (4,48)	
	60	79,86 (2,53)	46,59 (1,1)	52,22 (0,47)	48,48 (3,97)	
	60 e60	81,25 (6,02)	40,73 (3,00)	41,05 (15,07)	34,26 (5,48)	
	60 e80	85,31 (3,07)	59,27 (3,23)	61,20 (2,52)	47,88 (3,29)	
	60 u10	86,00 (3,65)	53,71 (8,21)	38,82 (6,69)	34,15 (3,75)	
	60 u20	90,60 (1,28)	63,49 (6,90)	53,77 (4,27)	51,67 (3,29)	
	60 u30	90,75 (2,06)	64,89 (9,38)	39,07 (7,37)	38,86 (4,69)	
	70	82,74 (3,96)	46,83 (1,4)	41,18 (2,45)	39,52 (3,59)	
	70 e60	87,86 (3,71)	34,33 (4,83)	28,40 (3,41)	27,75 (4,20)	
	70 e80	87,67 (2,45)	56,72 (4,30)	55,02 (2,62)	46,52 (2,08)	
	70 u10	83,30 (4,42)	58,89 (6,22)	40,89 (3,79)	43,94 (7,64)	
	70 u20	85,37 (3,92)	46,77 (7,63)	38,98 (11,27)	38,44 (6,13)	
	70 u30	87,79 (2,78)	60,30 (6,47)	43,56 (8,15)	45,46 (4,06)	
	a	50	4,07 (3,48)	2,59 (0,29)	4,66 (0,76)	2,99 (1,68)
		50 e60	2,76 (1,13)	5,76 (2,16)	5,29 (1,38)	4,79 (0,92)
		50 e80	0,57 (1,00)	2,56 (1,05)	3,24 (1,20)	4,85 (1,20)
50 u10		0,34 (0,61)	1,61 (1,48)	5,42 (0,52)	2,73 (0,89)	
50 u20		1,3 (0,83)	2,63 (0,87)	5,51 (0,78)	3,12 (0,57)	
50 u30		1,51 (0,64)	3,55 (0,47)	7,28 (1,28)	3,93 (0,40)	
60		5,03 (0,64)	9,72 (1,19)	5,35 (0,78)	6,25 (0,2)	
60 e60		-0,58 (2,00)	5,33 (0,65)	3,49 (2,69)	3,01 (0,66)	
60 e80		1,36 (0,81)	4,12 (0,72)	3,72 (0,90)	5,79 (0,59)	
60 u10		1,12 (0,86)	2,42 (1,06)	4,06 (0,40)	2,8 (0,76)	
60 u20		-0,61 (0,41)	1,34 (1,33)	6,21 (0,52)	3,92 (0,34)	
60 u30		1,01 (0,56)	3,45 (1,02)	5,46 (0,72)	3,50 (0,47)	
70		2,57 (2,24)	5,81 (0,55)	7,32 (0,69)	4,66 (0,78)	
70 e60		0,93 (0,86)	5,3 (1,20)	5,65 (0,35)	4,47 (0,32)	
70 e80		0,71 (0,53)	3,46 (1,09)	5,55 (1,15)	6,15 (0,77)	
70 u10		1,4 (1,00)	3,53 (1,08)	6,78 (0,47)	3,95 (0,38)	
70 u20		0,96 (1,04)	3,53 (0,83)	4,67 (1,34)	2,84 (0,99)	
70 u30		1,35 (0,38)	2,99 (0,63)	6,03 (0,92)	3,55 (0,46)	
b	50	26,72 (15,28)	20,68 (1,37)	20,67 (3,43)	18,12 (2,85)	
	50 e60	12,90 (1,48)	15,40 (2,18)	10,46 (3,01)	10,97 (1,34)	
	50 e80	11,46 (1,33)	29,94 (2,80)	30,24 (2,55)	22,93 (1,66)	
	50 u10	10,81 (1,11)	15,95 (2,14)	15,39 (2,35)	9,95 (1,01)	
	50 u20	11,08 (1,29)	15,24 (1,52)	16,66 (2,75)	11,62 (1,91)	

	50 u30	12,85 (1,09)	16,77 (1,70)	15,76 (1,17)	12,10 (1,78)
	60	18,39 (1,39)	29,35 (0,68)	23,66 (0,74)	18,85 (0,12)
	60 e60	17,34 (1,76)	20,86 (2,54)	14,06 (2,92)	13,52 (3,18)
	60 e80	12,27 (1,07)	29,73 (3,86)	26,13 (2,17)	23,42 (1,18)
	60 u10	12,10 (1,56)	15,01 (1,60)	12,81 (1,41)	9,75 (1,49)
	60 u20	10,30 (0,73)	18,49 (2,23)	17,77 (1,45)	13,37 (1,25)
	60 u30	11,24 (1,52)	16,24 (1,14)	12,15 (2,82)	9,26 (1,61)
	70	14,89 (1,85)	17,89 (0,99)	15,55 (1,44)	10,79 (0,72)
	70 e60	11,48 (1,51)	14,97 (1,90)	12,13 (1,72)	9,80 (1,36)
	70 e80	10,77 (0,98)	28,22 (2,93)	26,42 (3,77)	21,16 (1,76)
	70 u10	14,00 (1,81)	20,47 (1,01)	16,42 (1,87)	14,02 (1,75)
	70 u20	11,48 (1,40)	14,38 (1,57)	14,06 (2,61)	11,68 (2,36)
	70 u30	11,28 (0,83)	16,87 (1,13)	14,14 (2,47)	11,46 (1,13)
ΔE	50		31,94	42,91	41,15
	50 e60		46,57	43,91	50,48
	50 e80		35,55	31,49	36,44
	50 u10		33,33	51,83	52,47
	50 u20		30,15	43,99	47,16
	50 u30		25,58	43,96	42,14
	60		35,34	28,14	31,41
	60 e60		41,10	40,54	47,28
	60 e80		31,47	27,91	39,31
	60 u10		32,45	47,28	51,93
	60 u20		28,39	38,19	39,31
	60 u30		26,45	51,88	51,99
	70		36,18	41,84	43,46
	70 e60		53,82	59,65	60,24
	70 e80		35,64	36,53	42,79
70 u10		25,34	42,82	39,44	
70 u20		38,79	46,61	46,97	
70 u30		28,10	44,57	42,39	

En las Figuras 33, 34 y 35 se han comparado los valores de L, a, b y ΔE , para el champiñón a deshidratado a 50, 60 y 70 °C respectivamente. Así mismo, en las Figuras se indican los resultados estadísticos de la comparación entre los distintos pre-tratamientos (Anejo II).

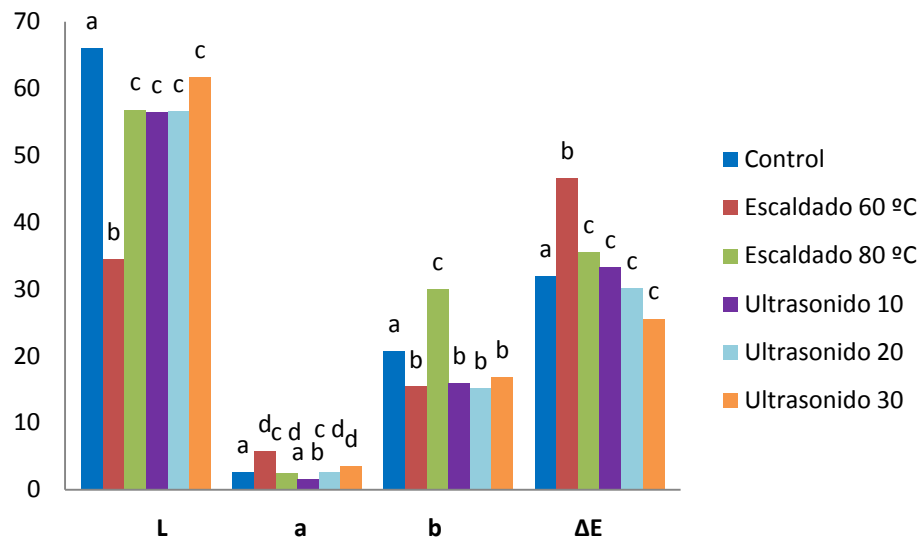


Figura 33: Gráficas de barras del color en el secado a 50 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.

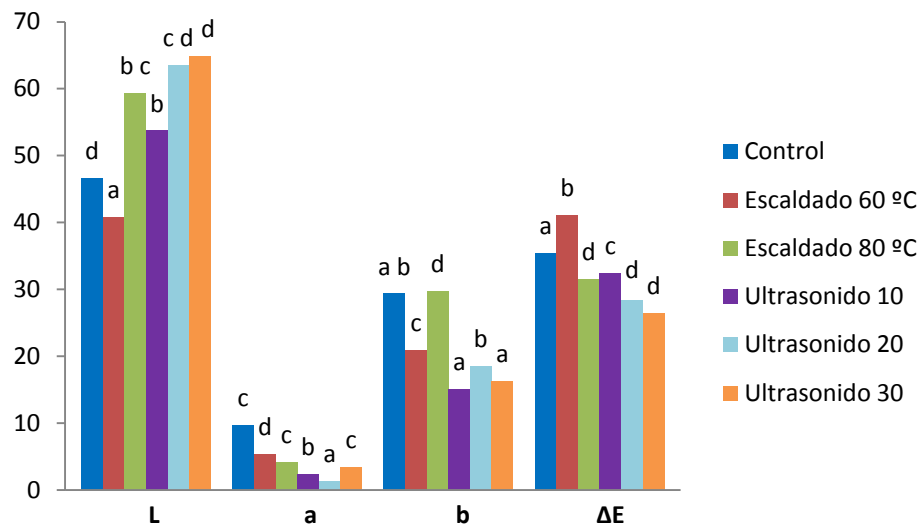


Figura 34: Gráficas de barras del color en el secado a 60 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.

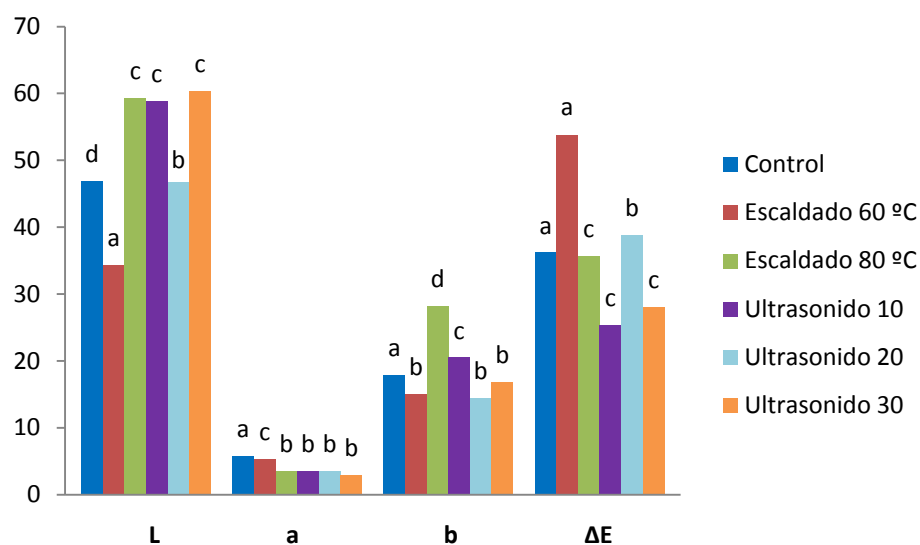


Figura 35: Gráficas de barras del color en el secado a 70 °C. Las letras diferentes indican la existencia de diferencias significativas.

Respecto al tratamiento de escaldado, las muestras frescas tenían una luminosidad media de 81 y si no se le aplica ningún pre-tratamiento las muestras llegan hasta a tener valores menores de 50 a temperaturas altas. El escaldado a 60°C obtuvo unos valores muy pobres de L indicando un oscurecimiento muy pronunciado en las muestras deshidratadas. Sin embargo con el escaldado a 80°C se escaldado mejoran notablemente los valores de luminosidad ya que alcanza valores más cercanos a las muestras control frescas. Para las muestras escaldadas a 80 °C, se observa que a altas temperaturas de secado (60 y 70 °C) los valores de L se mantienen cercanos a 60. Este efecto protector sobre el color del escaldado a 80°C está relacionado con la inactivación enzimática provocada por las altas temperaturas tal como apuntan Krikida y col. (2007).

El efecto del escaldado sobre el parámetro a ocurrió era similar al del parámetro L, mientras, en b no se aprecia diferencia clara entre las muestras frescas y secas escaldadas. En la variación global, el escaldado a 80 °C sufre una menor desviación respecto al escaldado a 60 °C y al control.

Las muestras tratadas con ultrasonidos presentaron valores de L más altos que las muestras control y las escaldadas, especialmente cuando se utilizaron temperaturas de secado más altas (60 y 70°C). El tratamiento con ultrasonidos más largo (30 min) es el que conseguía las muestras más luminosas con valores por encima de 60 incluso a temperaturas altas de secado. Este tratamiento es el que más se acerca a los valores de las muestras frescas lo que significa que las muestras deshidratadas que han recibido un pretratamiento con ultrasonidos durante 30 minutos conservan la luminosidad mejor que las muestras sin tratar o las muestras escaldadas. Algo similar ocurría con el parámetro a, las muestras tratadas con ultrasonidos conservaban valores más cercanos a las muestras frescas.

Respecto a la variación global los tratamientos con ultrasonido fueron los que menores variaciones registraron. El que sufre una menor desviación en las temperaturas de secado a 50 y 60 °C es el ultrasonido a tiempo 30 minutos, mientras que la temperatura de secado a 70 °C el que sufre una menor desviación es el ultrasonido tratado a 10 minutos.

En general tras la rehidratación, todas las muestras adquirieron colores más oscuros, rojizos y amarillentos.

4.4. Efecto del pretratamiento y las condiciones de secado sobre la capacidad de rehidratación.

4.4.1 Curvas de rehidratación

Al realizar la modelización en las muestras control de la cinética de rehidratación, la humedad que recuperan las muestras es mayor en las muestras rehidratadas a 90 °C que en las muestras rehidratadas a temperatura ambiente. También se observa que la humedad recuperada durante la rehidratación es menor conforme va disminuyendo la temperatura en la que se ha realizado el secado de las muestras, aunque nunca se llega a recuperar la humedad inicial del producto fresco.

La rehidratación se produjo más rápidamente a 90 °C, donde alcanza la W_f en unos 10 minutos, prolongándose hasta los 40 minutos de duración. En el caso de la rehidratación a temperatura ambiente, la W_f se alcanza a los 20 minutos,

continuando hasta los 40 minutos de duración. Las W_f que se alcanzaron fueron mayores en la rehidratación a 90 °C.

El efecto de la temperatura de secado sobre la rehidratación a temperatura ambiente y a 90 °C de las muestras control que no habían recibido ningún pretratamiento se muestran en las Figuras 36 y 37 respectivamente.

Comprobamos que al principio la rehidratación es muy rápida y conforme se acerca al equilibrio se ralentiza.

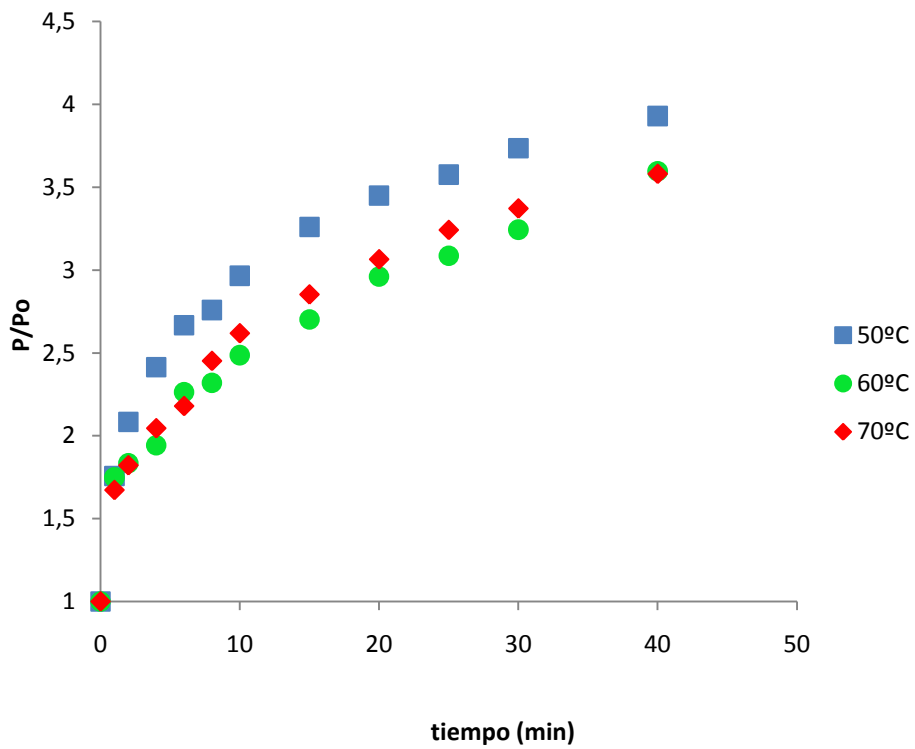


Figura 36: Curva de rehidratación a temperatura ambiente.

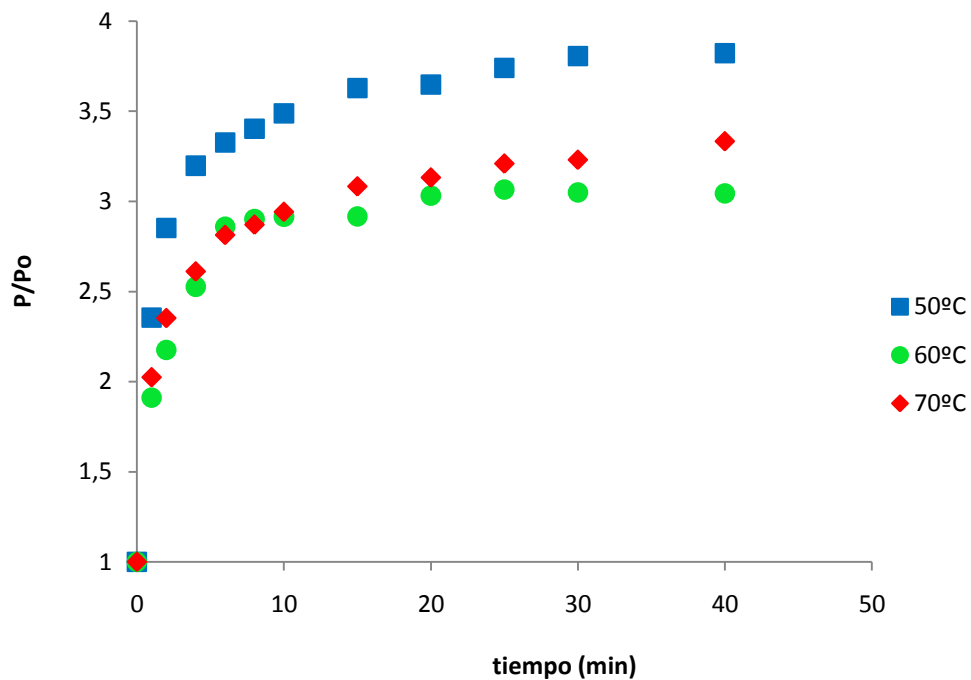


Figura 37: Curva de rehidratación a 90 °C

El efecto de la temperatura de secado es claro, las muestras secadas a 50 °C tienen su estructura menos dañada y por eso se rehidratan antes.

Respecto al efecto de la temperatura de rehidratación, las muestras rehidratadas a 90 °C se rehidratan antes que las muestras rehidratadas a temperatura ambiente. Se observa que cuando la rehidratación es a temperatura ambiente a los 20 minutos aproximadamente las muestras recuperan casi todo el peso posible, en cambio, en las muestras rehidratadas a 90 °C el tiempo se reduce y alcanza el equilibrio a los 10 minutos aproximadamente.

A continuación se estudia el efecto del pre-tratamiento sobre la capacidad de rehidratación.

Las Figuras 38, 39, 40, 41, 42 y 43 muestran las curvas de rehidratación a temperatura ambiente y a 90°C de muestras de champiñón escaldadas y deshidratadas a diferentes temperaturas.

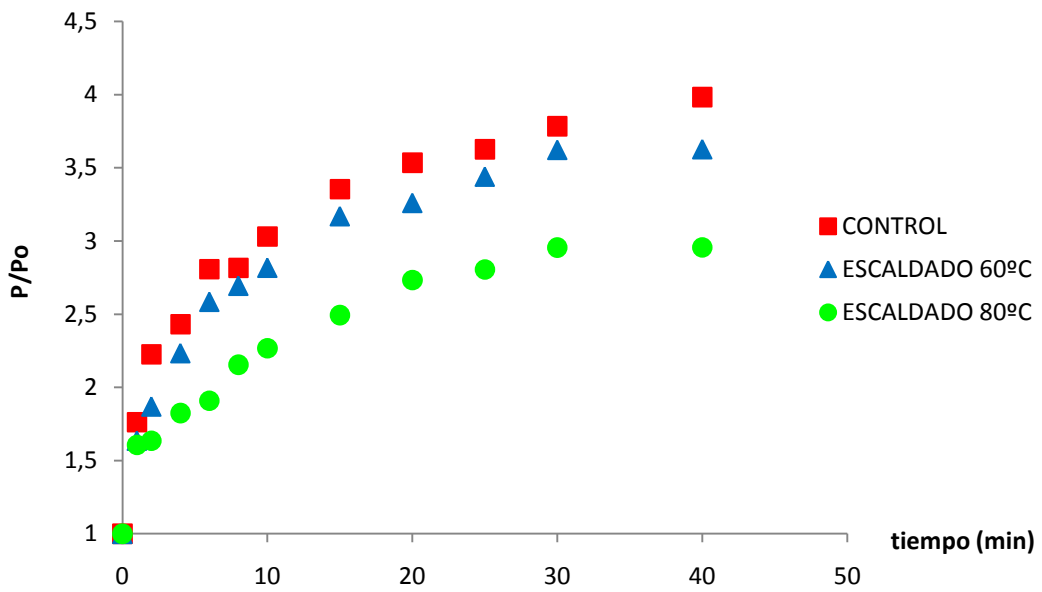


Figura 38: Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 50 °C

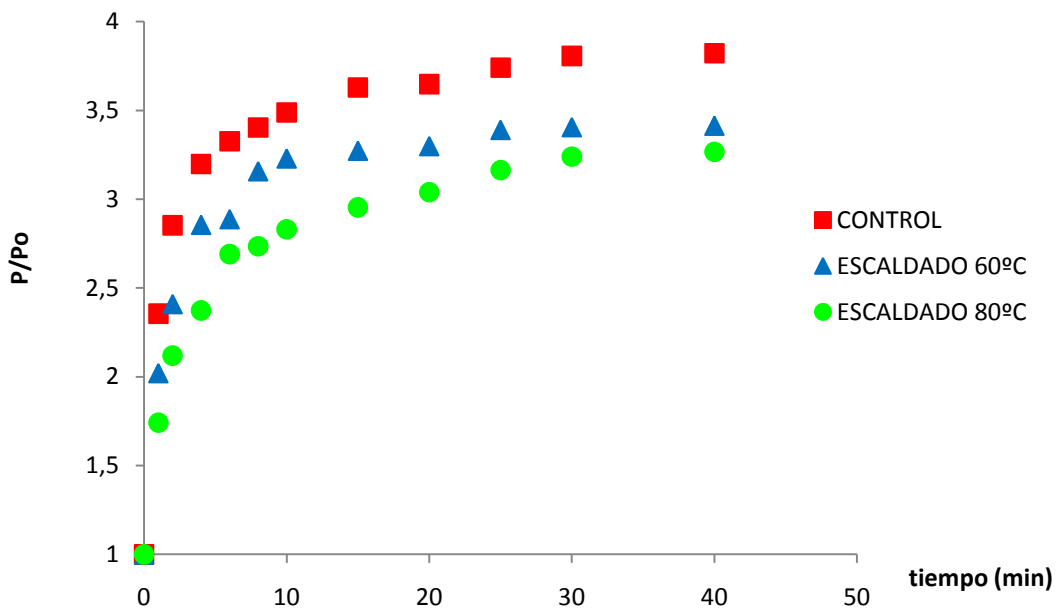


Figura 39: Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 50 °C.

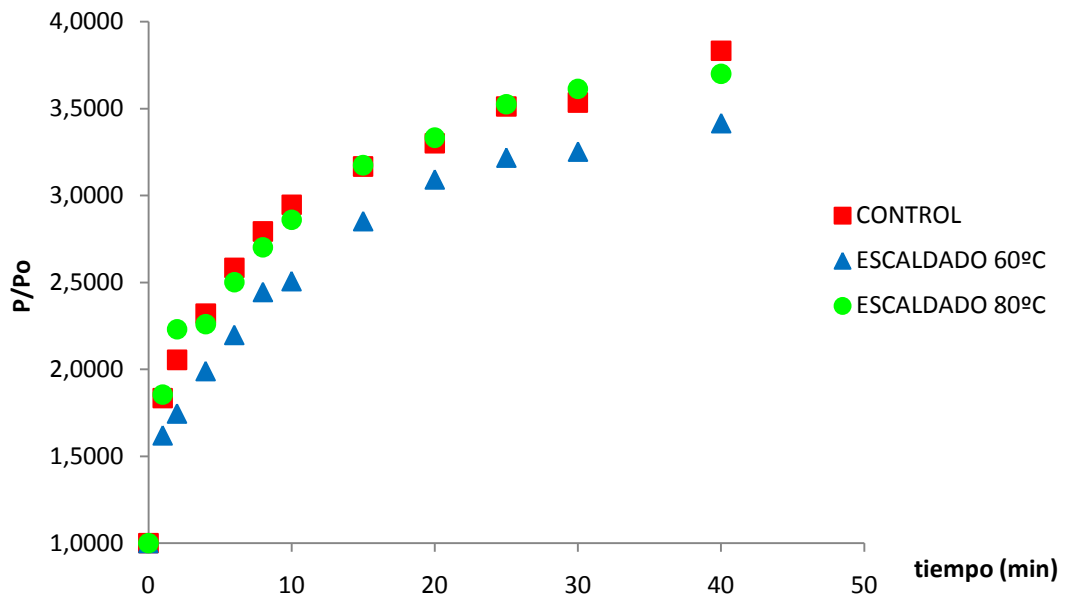


Figura 40: Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 60 °C

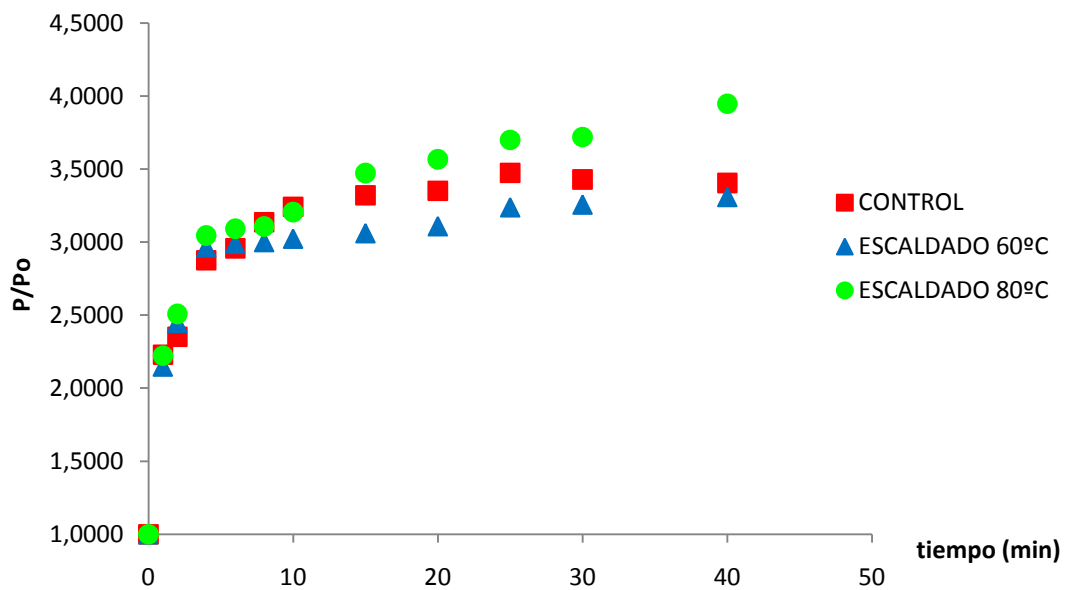


Figura 41: Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 60 °C.

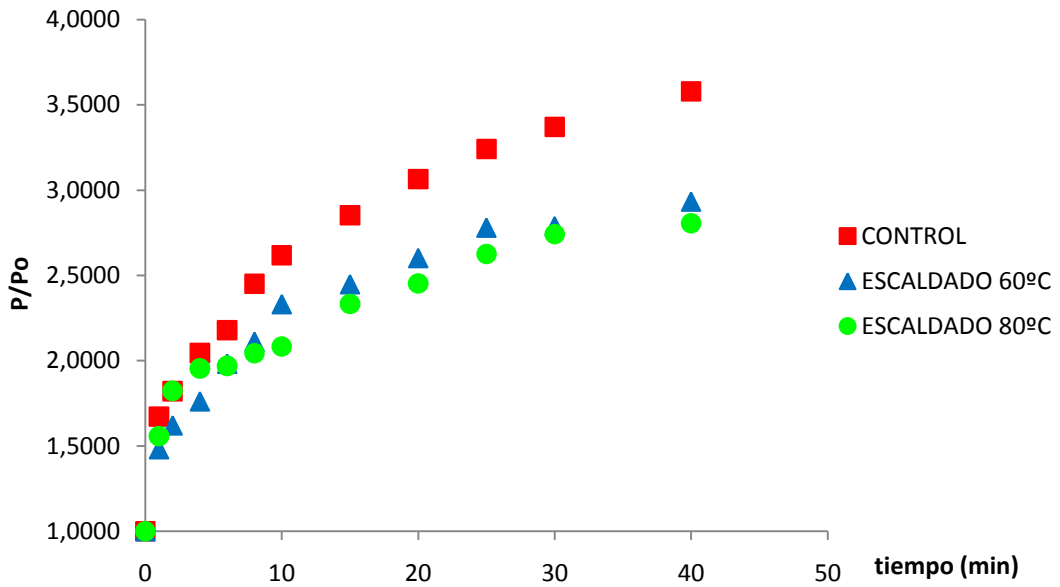


Figura 42: Curva de rehidratación a temperatura ambiente del escaldado a temperatura de secado 70 °C

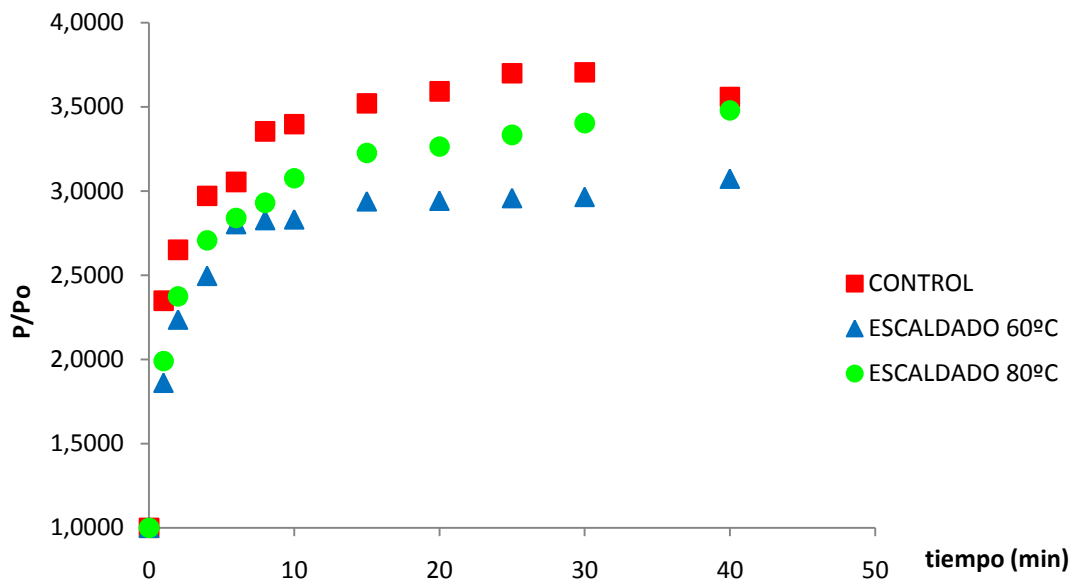


Figura 43: Curva de rehidratación a 90 °C en el escaldado a temperatura de secado a 70 °C.

Se observa que el escaldado disminuye la capacidad de rehidratación. Las muestras control se rehidratan mejor a cualquier temperatura de secado. No se observa un efecto claro de la temperatura de escaldado, a la temperatura de secado a 50 °C la que obtuvo una mejor rehidratación fue el escaldado a 60 °C. Para las temperaturas de secado a 60 y 70 °C la que mejor rehidratación obtuvo fue el escaldado a 80 °C. En general, el escaldado a 60 y 80 °C no favorece la rehidratación.

Las Figuras 44, 45, 46, 47, 48 y 49 muestran las curvas de rehidratación a temperatura ambiente y a 90 °C de muestras de champiñón tratadas con ultrasonidos y deshidratadas a diferentes temperaturas.

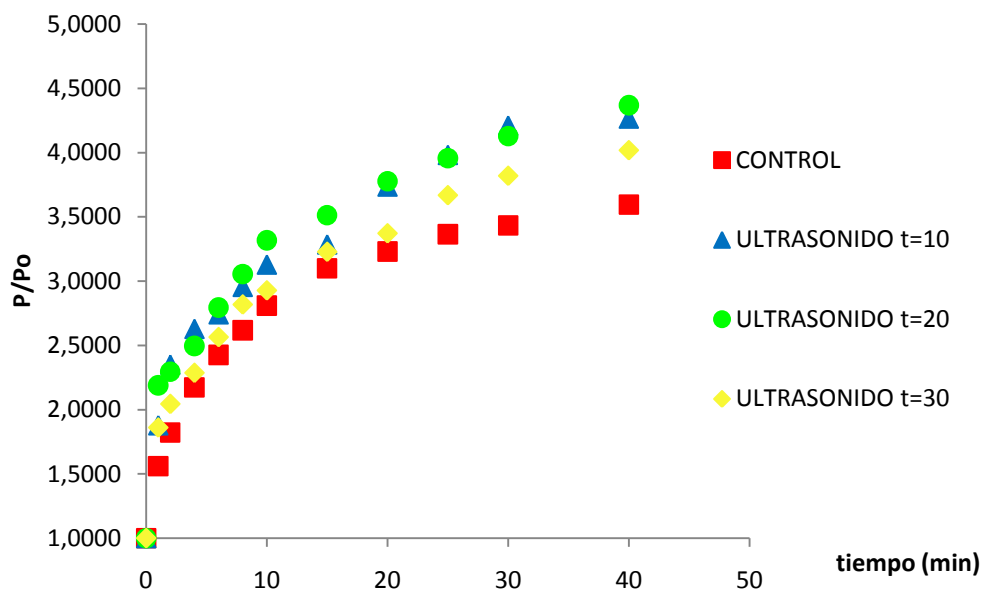


Figura 44: Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 50 °C.

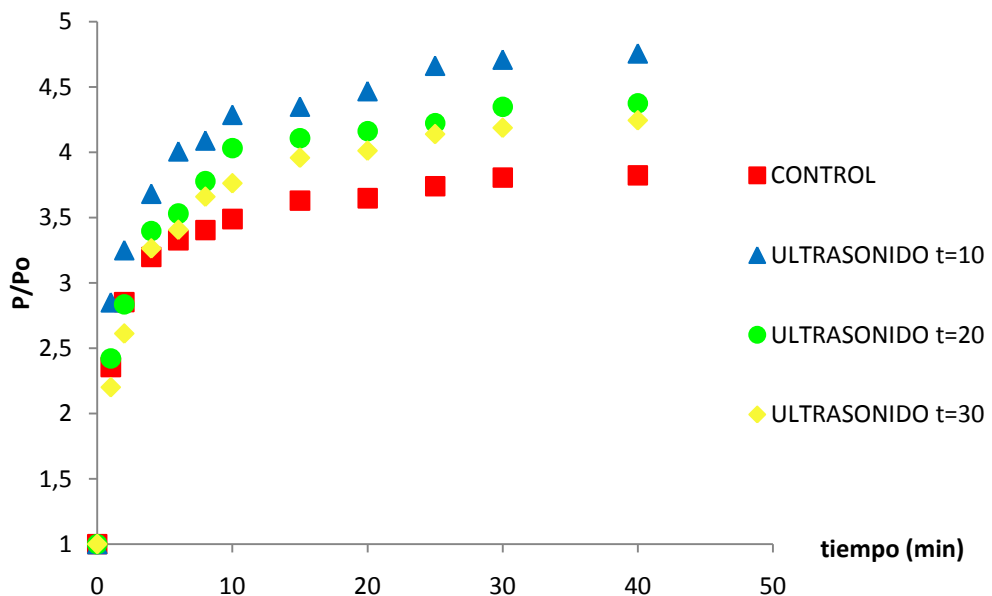


Figura 45: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 50 °C.

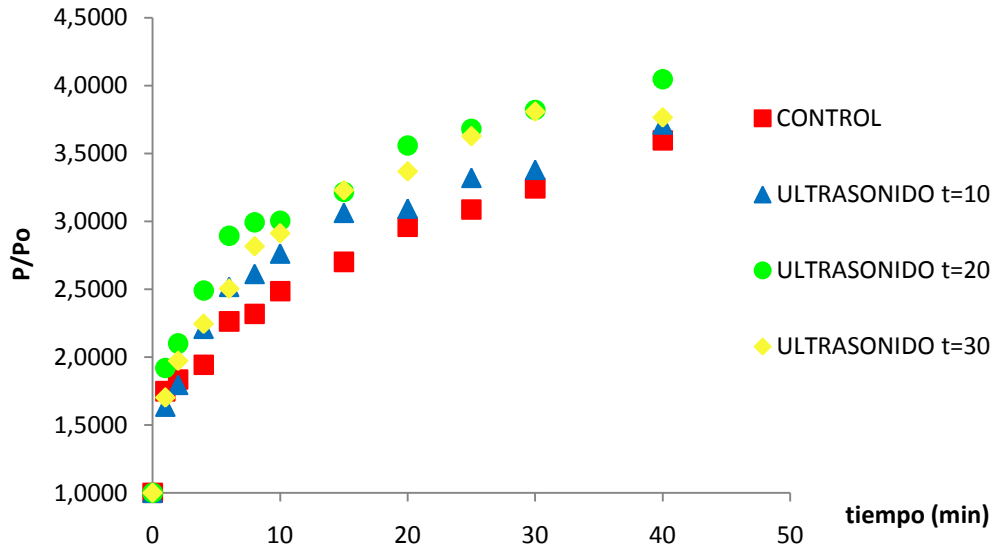


Figura 46: Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 60 °C.

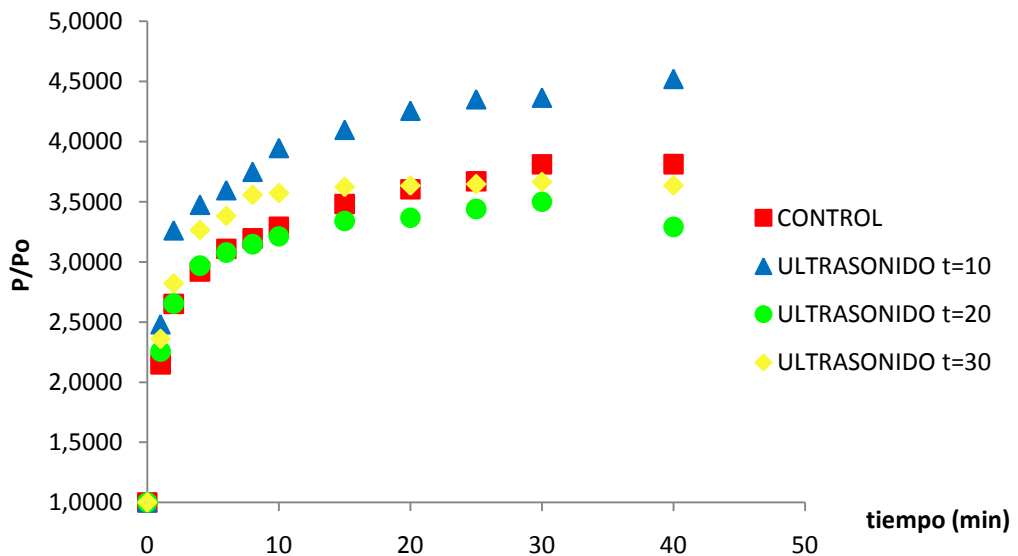


Figura 47: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 60 °C.

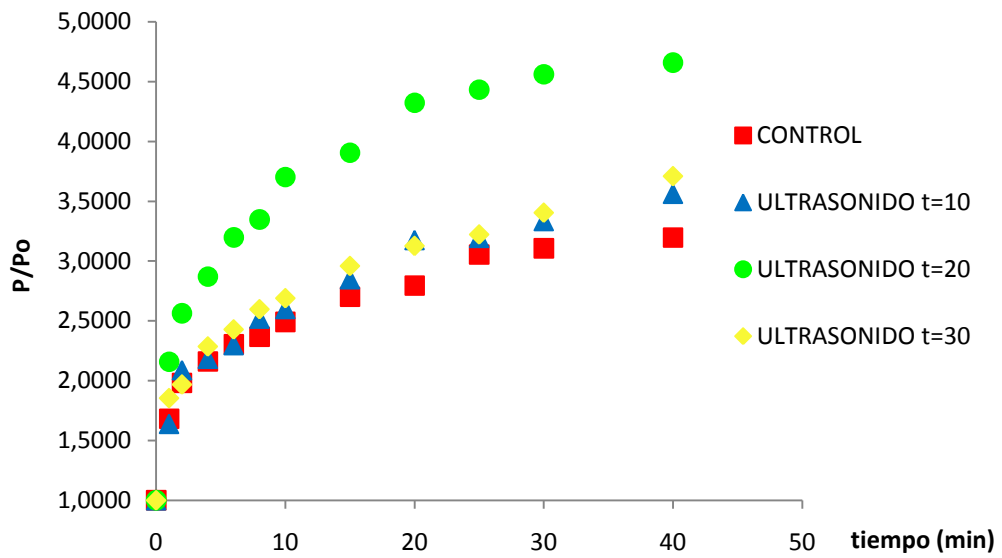


Figura 48: Curva de rehidratación a temperatura ambiente de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 70 °C.

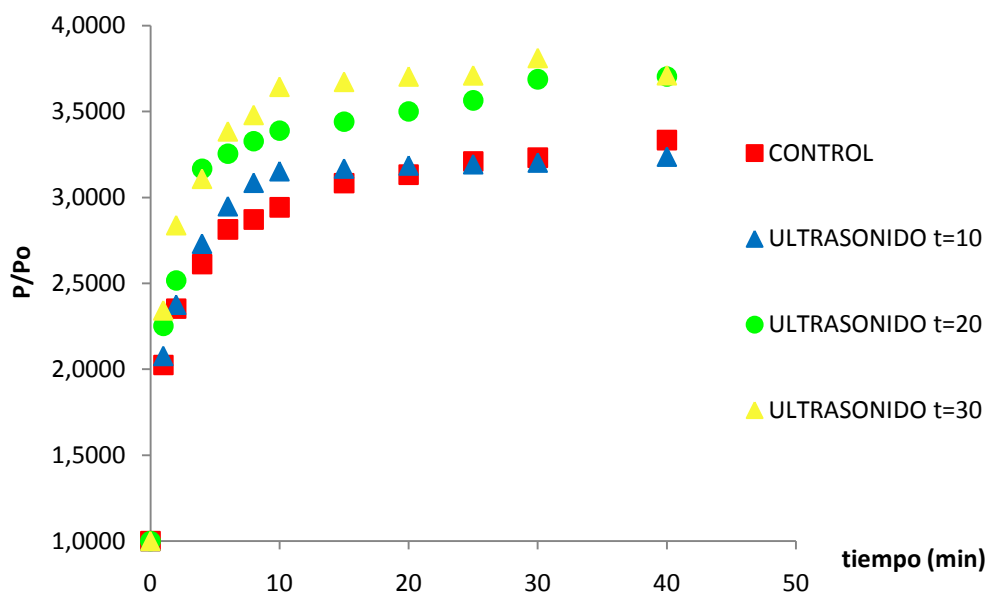


Figura 49: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C de muestras tratadas con ultrasonido y deshidratadas a 70 °C.

Se observa que las muestras de ultrasonido se rehidratan mejor que las control. No se aprecia una tendencia clara que permita decir cuál sería el mejor pretratamiento de ultrasonidos, sin embargo parece que tiempos de tratamiento moderados de 10 y 20 minutos son suficientes en la mayoría de los casos para lograr aumentos apreciables en la cinética de rehidratación de champiñón deshidratado.

Con el fin de comparar el efecto de los pretratamientos de escaldado y ultrasonidos sobre la rehidratación se muestran las Figuras 50, 51, 52, 53, 54 y 55. Las muestras que se seleccionaron para realizar la comparación fueron las muestras escaldadas a 80 °C el ultrasonido a 20 minutos que son los que habían mostrado el mejor comportamiento.

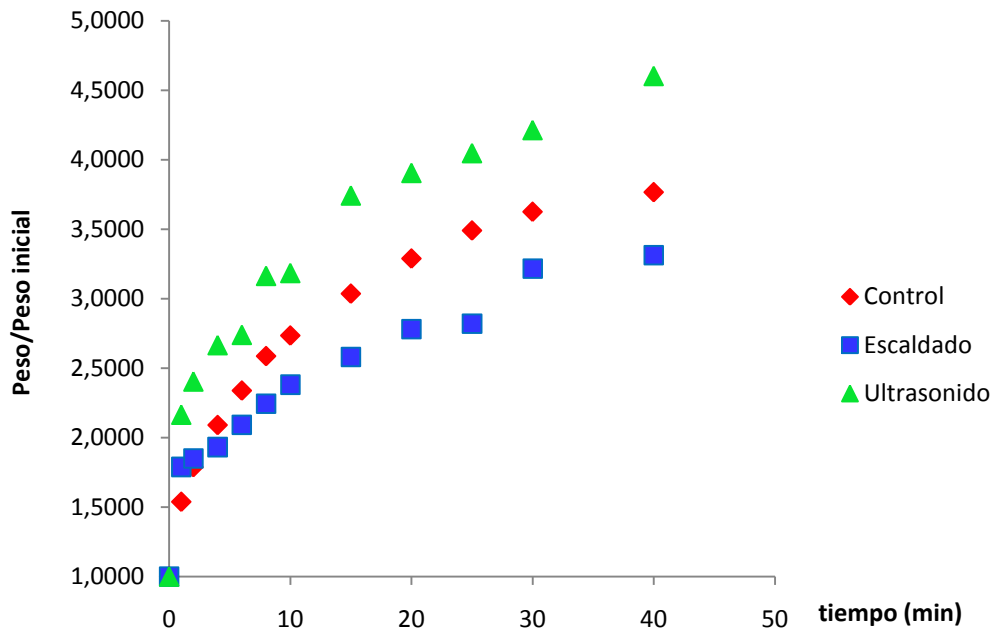


Figura 50: Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 50 ° C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

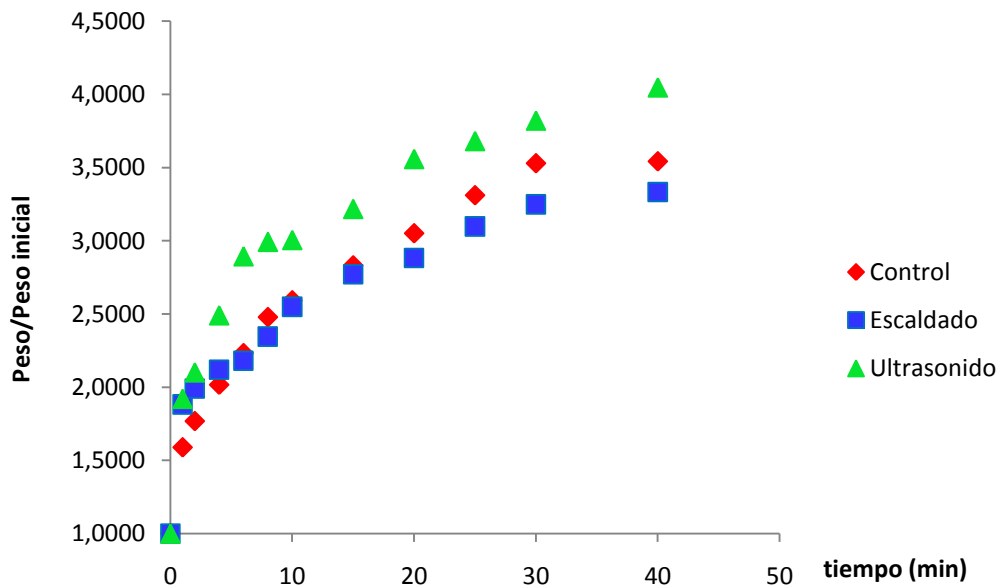


Figura 51: Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 60 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

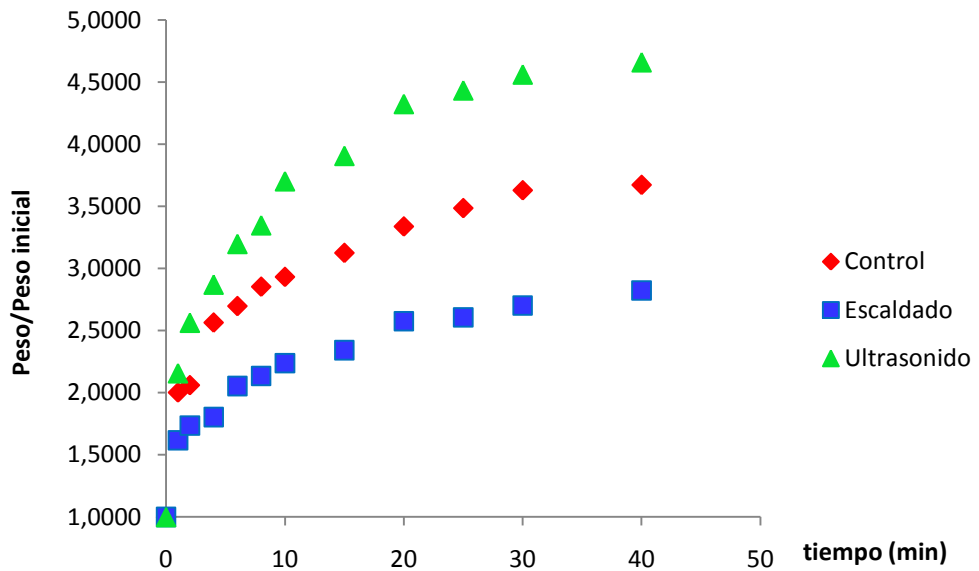


Figura 52: Curva de rehidratación a temperatura ambiente secado a 70 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

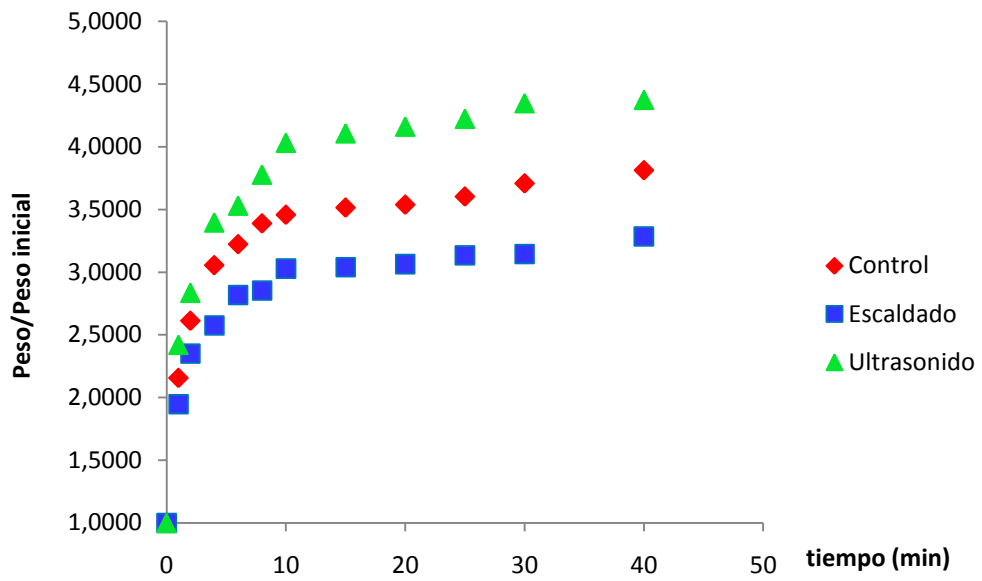


Figura 53: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 50 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

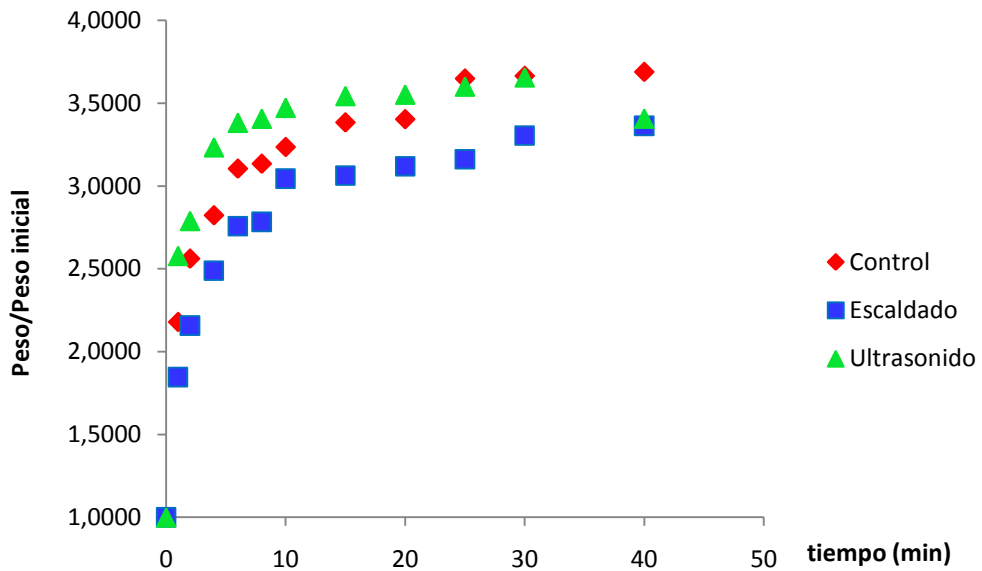


Figura 54: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 60 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

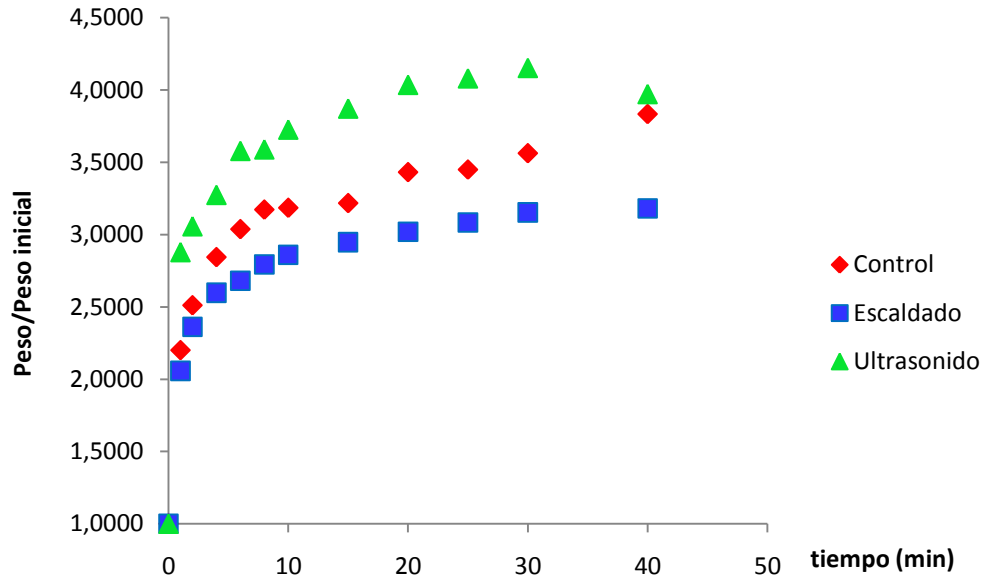


Figura 55: Curva de rehidratación a temperatura 90 °C secado a 70 °C en las muestras escaldadas a 80°C y tratadas con US durante 20 min.

Se observa que en todas las temperaturas de secado las muestras de ultrasonido se rehidratan mejor que las muestras control, las que peor se rehidratan son las muestras escaldadas. El escaldado no es un buen pre-tratamiento desde el punto de vista de la rehidratación.

4.4.2. Modelización de la cinética de rehidratación.

Para ajustar los datos obtenidos durante la rehidratación, vamos a utilizar el modelo: exponencial (Ecuación 6) y el modelo de Peleg (Ecuación 7).

Los resultados obtenidos al ajustar los resultados en las muestras control a estos modelos se muestran en las Tablas 13 y 14 (Anejo III).

Tabla 13: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras control deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

Rehidratación T amb	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,150425	3,43524	0,0146844	98,0208
	60	0,143994	3,46561	0,0300601	96,0029
	70	0,123864	3,3861	0,0358719	94,5956
Rehidratación 90 °C	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,423674	3,72058	0,0204051	97,5625
	60	0,454377	2,99174	0,00770712	98,2387
	70	0,503042	3,32244	0,0269754	95,4597

Tabla 14: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras control deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

Rehidratación T amb	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	2,2657	0,348642	3,95317	0,00291225	99,6467
	60	2,51915	0,343456	4,04149	0,0106333	98,7275
	70	0,574527	0,395858	3,5508	0,00539443	99,1829
Rehidratación 90 °C	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,531841	0,357265	3,80829	0,00264428	99,6724
	60	0,668342	0,460606	3,16753	0,00397689	99,1821
	70	0,691042	0,439569	3,31572	0,0044389	99,1765

Respecto a la temperatura de rehidratación se comprueba que la constante de la cinética de rehidratación (k) del modelo exponencial es mayor a 90 °C que en la

rehidratación a temperatura ambiente. Lo cual indica que la rehidratación era más rápida a 90°C tal como se había indicado en el apartado anterior. En general, no se aprecia efecto de la temperatura de rehidratación sobre las muestras rehidratadas, ya que, el peso que recuperan en ambos casos es prácticamente el mismo.

Se realizó la modelización de la cinética de rehidratación en los pre-tratamientos de escaldado y ultrasonido de las muestras de champiñón, secadas a diferentes temperaturas en los distintos pre-tratamientos.

Se utilizaron dos modelos para realizarlas tanto en temperatura ambiente como a 90 °C: el modelo exponencial y el modelo de Peleg. Los resultados obtenidos al ajustar los modelos se muestran en las tablas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21y 22.

Tabla 15: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras escaldadas a 60 y 80 °C deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

Escaldado 60 °C	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,158259	3,49892	0,022074	97,1445
	60	0,12775	3,29908	0,022923	96,3643
	70	0,132508	2,81711	0,0148834	96,2572
Escaldado 80 °C	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,122986	2,91342	0,0245189	94,1961
	60	0,133793	3,30359	0,0357149	94,287
	70	0,117625	2,56361	0,0183271	93,0185

Tabla 16: Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de muestras escaldadas a 60 y 80 °C deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

Escaldado 60 °C	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,448203	3,29741	0,0148805	97,4535
	60	0,591702	3,00958	0,0113306	97,3672
	70	0,478943	2,9324	0,00742225	98,1928

Escaldado 80 °C	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,465721	3,06926	0,0171337	96,3651
	60	0,323745	3,16027	0,0210553	96,1063
	70	0,311043	3,03105	0,0126555	97,3726

Tabla 17: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras tratadas con ultrasonido 10, 20 y 30 minutos deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

Ultrasonido t=10 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,152735	4,42419	0,0545232	96,2231
	60	0,156596	3,3965	0,0299762	95,8088
	70	0,156506	3,23362	0,0417676	92,8505
Ultrasonido t=20 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,230235	3,81114	0,0600218	93,4965
	60	0,138908	3,04887	0,0265748	94,7111
	70	0,188578	4,40761	0,0900083	93,3466
Ultrasonido t=30 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,178961	3,42928	0,0363601	94,8602
	60	0,146931	3,66829	0,0315388	96,3487
	70	0,15291	3,72309	0,043081	95,2518

Tabla 18: Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras tratadas con ultrasonido 10, 20 y 30 minutos deshidratadas a distintas temperaturas según el modelo exponencial.

Ultrasonido t=10 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,667649	4,17652	0,0166929	98,4111
	60	0,765583	4,70403	0,0385853	97,2311
	70	0,481399	3,31438	0,0103824	98,2308

Ultrasonido t=20 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,609908	3,51717	0,0235938	96,5056
	60	0,782049	3,48739	0,017271	97,192
	70	0,759154	3,64537	0,0200412	97,2066
Ultrasonido t=30 min	Tª (°C)	k (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo exponencial simple	50	0,746051	3,3925	0,00716463	98,763
	60	0,628985	3,59209	0,00735542	98,9435
	70	0,580163	3,48557	0,0144796	97,7933

Tabla 19: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

Escaldado 60 °C	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	2,10452	0,344208	4,00836	0,00640903	99,2538
	60	3,82684	0,491902	3,14531	0,00493042	98,7711
	70	4,22384	0,450685	3,35184	0,00980825	97,8521
Escaldado 80 °C	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	4,61899	0,436284	3,48052	0,0127843	97,2765
	60	3,26392	0,36916	3,90284	0,0173105	97,5079
	70	1,28949	0,532987	2,92017	0,00302061	99,1968

Tabla 20: Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de muestras escaldadas a 60 y 80 °C a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

Escaldado 60 °C	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,609706	0,398788	3,51383	0,00248403	99,6174
	60	0,520522	0,459394	3,17491	0,00238892	99,5004
	70	0,61333	0,478218	3,08319	0,00086247	99,8057
Escaldado 80 °C	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,66854	0,444389	3,26689	0,00319607	99,3898
	60	0,975204	0,421363	3,41429	0,00496544	99,1736
	70	1,05914	0,446283	3,26837	0,00381115	99,2879

Tabla 21: Modelización de la cinética de rehidratación de muestras tratadas con ultrasonido 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

Ultrasonido t=10 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,462957	0,282736	4,61438	0,0199497	98,4832
	60	2,32541	0,35689	3,92046	0,011082	98,6055
	70	1,34863	0,265832	5,01543	0,0341033	97,7312
Ultrasonido t=20 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	1,22207	0,326451	4,22882	0,0287986	67,1917
	60	2,3811	0,381482	3,77978	0,0203441	97,1415
	70	0,989913	0,384555	3,71162	0,0153371	97,9102
Ultrasonido t=30 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	1,87544	0,367052	3,85645	0,0163095	97,9251
	60	2,27768	0,321725	4,26424	0,0121962	98,7292
	70	2,11962	0,316677	4,31341	0,0180261	98,2119

Tabla 22: Modelización de la cinética de rehidratación a 90 °C de las muestras tratadas con ultrasonido 10, 20 y 30 minutos a distintas temperaturas según el modelo de Peleg.

Ultrasonido t=10 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,281034	0,291932	4,41018	0,00435577	99,6269
	60	0,214151	0,252732	4,96407	0,00665291	99,5703
	70	0,441778	0,411852	3,43501	0,00147836	99,7499
Ultrasonido t=20 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,524217	0,292372	4,4701	0,00748281	99,3896
	60	0,410168	0,405792	3,4708	0,00405909	99,3333
	70	0,485949	0,367681	3,72932	0,00604638	99,2023
Ultrasonido t=30 min	Tª (°C)	K ₁ (min ⁻¹)	K ₂ (min ⁻¹)	RR _e	MSE	r ²
Modelo De Peleg	50	0,32256	0,390927	3,5496	0,00132459	99,7942
	60	0,348332	0,357627	0,34833	0,00077733	99,9
	70	0,428571	0,371669	3,69056	0,00119462	99,8361

Como se puede observar en el modelo exponencial simple, la constante de la cinética de rehidratación (k) es mayor a 90 °C que en la rehidratación a temperatura ambiente en muestras escaldadas y tratadas con ultrasonidos.

Analizando los resultados de las Tablas 13, 14, 19, 20, 21 y 22 nos indican que el modelo de Peleg obtiene valores mayores para r^2 y valores MSE menores que en el resto de modelos.

El modelo de Peleg da valores de k más elevados en el ultrasonido que en los escaldados. Esto nos permite establecer que el modelo Peleg es el que predice con mayor exactitud la cinética de rehidratación del champiñon en este estudio.

5. CONCLUSIONES

El secado de champiñón en láminas con aire a temperaturas entre 50 y 70°C transcurre en el periodo de velocidad de secado decreciente. Un aumento en la temperatura de secado provoca un aumento en la velocidad de secado tanto en muestras sin tratar como en muestras escaldadas y tratadas con ultrasonidos. En general ni el escaldado tiene un efecto importante sobre la cinética de secado de champiñón en láminas. Únicamente a temperaturas de secado moderadas el escaldado a 80°C y el tratamiento con ultrasonidos durante 10 min incrementan la velocidad de secado. Este efecto deja de apreciarse a temperaturas de secado mayores (70°C).

Se ha modelizado la cinética de secado según el modelo exponencial y el modelo de Page siendo este último el que mejores ajustes obtuvo.

En los parámetros de calidad, se observa que el color en las muestras secas son más oscuras que en las muestras frescas y el oscurecimiento aumenta en las muestras rehidratadas. Tras la rehidratación, las muestras adquieren unos colores más oscuros, rojizos y amarillentos. Las muestras escaldadas a 80 °C, mejoran los parámetros de L, a, b y la variación global, mientras las de ultrasonido que menor desviación obtuvo fue el tratamiento con ultrasonido a 20 y 30 minutos.

La rehidratación de las muestras deshidratadas es más rápida a altas temperaturas. La humedad que se recupera durante la rehidratación es menor conforme disminuye la temperatura en la que se han secado las muestras, aunque, las muestras nunca llegan a recuperar la humedad de las muestras frescas.

Las muestras que mayor peso recuperaron durante la rehidratación a temperatura ambiente y a temperatura 90 °C fueron las muestras tratadas con ultrasonido, por lo contrario, las muestras que menos peso recuperaron en ambas temperaturas de rehidratación fueron las muestras tratadas con escaldado.

El tratamiento con ultrasonidos previo a la deshidratación mejora el color y la capacidad de rehidratación de láminas de champiñón deshidratadas respecto a la ausencia de pretratamiento o al pretratamiento de escaldado.

Se ha modelizado la cinética de rehidratación según el modelo exponencial y el modelo de Peleg siendo este último el que mejores ajustes obtuvo.

6. **BIBLIOGRAFÍA**

S.N. (2017). Recursos complementarios del monte; setas y hongos. Recuperado de: <http://selvicultor.net/redfor/wp-content/uploads/Recursos-complementarios-del-monte-Setas-y-hongos.pdf>

Fito, P., Andrés, A., Barat, J. y Albors, A., (2016), *Introducción al secado de alimentos por aire caliente*, Valencia, España: Universitat Politècnica de València. Recuperado de:

https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true

Artés, F. y Iguaz, A., *Introducción a la Ingeniería de procesos agroalimentarios*, Cartagena, España: ETSIA Cartagena.

Iguaz, A., (2005), *Prácticas de Ingeniería de procesos agroalimentarios*, Cartagena, España: ETSIA.

Ibarz, A. (2005), *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos*. Editorial Mundi-Prensa Libros, pp. 584-623. Recuperado de: https://books.google.es/books?id=Bb4J6pzmG_wC&pg=PA595&lpg=PA595&dq=configuraci%C3%B3n+básica+de+un+secadero.&source=bl&ots=QHtXcT6ZGM&sig=57FnvdR4OQIGf7c9fN_e98sCTGc&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj17WCqYvWAhVDuh_oKHfXGCp8Q6AEIKjAA#v=onepage&q=configuraci%C3%B3n%20básica%20de%20un%20secadero.&f=false

Chaves, M., Sgroppo, S. y Avanza, J. (2004). Isotermas de adsorción de berenjenas deshidratadas. *Universidad Nacional del Nordeste, E-081*. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/8-Exactas/E-081.pdf>

Gamboa-Santos, J., Montilla, A., Cárcel, J., García-Pérez, J. y Villamiel, M. (2012). Aplicación de ultrasonidos de potencia en el pretratamiento y la deshidratación de hortalizas y frutas. *Alimentaria*, 438, pp. 94-103.

Seyda, R., Tekeoglu, O., Bozkir, H., Rayman, A. y Baysal, T. (2016). Effects of electrical and sonication pretreatments on the drying rate and quality of mushrooms. *LWT – Food Science and Technology*, 69, pp. 197-202.

- Ando, Y., Maeda, Y., Mizutani, K., Wakatsuki, N., Hagiwara, S. y Nabetani, H. (2016). *Impact of blanching and freeze-thaw pretreatment on drying rate of carrot roots in relation to changes in cell membrane function and cell wall structure. LWT – Food Science and Technology, 71*, pp. 40-46.
- Tao, Y., Wang, P., Wang, Y., Kadam, S., Han, Y., Wang, J. Y Zhou, J. (2016). Power ultrasound as a pretreatment to convective drying of mulberry (*Morus alba* L) leaves: Impact on drying kinetics and selected quality properties. *Ultrasonics Sonochemistry, 31*, pp. 310-318.
- Kowalski, S. y Szadzinska, J. (2014). Convective – intermittent drying of cherries preceded by ultrasonic assisted osmotic dehydration. *Chemical Engineering and Processing, 82*, pp. 65-70.
- Kowalski, S., Szadzinska, J. y Lechtanska, J. (2013). Non-stationary drying of carrot: Effect on product quality. *Journal of Food Engineering, 118*, pp. 393-399.
- Nowacka, M., Wiktor, A., Sledz, M., Jurek, N. y Witrowa-Rajchert, D. (2012). Drying of ultrasound pretreated apple and its selected physical properties. *Journal of Food Engineering, 113*, pp. 427-433.
- Jambrak, A., Mason, T., Paniwnyk, L y Lelas, V. (2006). Accelerated drying of button mushrooms, Brussels sprouts and cauliflower by applying power ultrasound and its rehydration properties. *Journal of Food Engineering, 81*, pp. 88-97.
- Nowacka, M. y Wedzik, M. (2016). Effect of ultrasound treatment on microstructure, colour and carotenoid content in fresh and dried carrot tissue. *Applied Acoustics, 103*, pp. 163-171.
- Krokida, M. K., Kiranoudis, C.T., Maroulis, Z. B. & Marinou – Kouris, D. (2007). Effect of pretreatment on color of Dehydrated products. *Drying Technology, 18* (6) pp. 1239 – 1250.
- Ratti, C. (2001). Hot and air freeze-drying of high-value foods: a review. *Journal of Food Engineering, 49*, pp. 311-319.
- Clemente, G. & Mulet, A. y Bon, J. (2003). *Efecto de la contradicción en la cinética de secado de músculos de jamón* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia,

Valencia.

Recuperado

de:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2623/tesisUPV1952.pdf>

Contreras, C. & Martínez, N. y Martín, M. (2006). *Influencia del método de secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de manzana y fresa deshidratadas* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1932/tesisUPV2345.pdf>

Ramírez, M. & Arana, R. y Anaya, I. (2012). “*Determinación de isotermas de sorción en harina de maíz a tres temperaturas y su ajuste a modelos matemáticos* (tesis de pregrado). Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, D.F. Recuperado de:

http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18355/TESIS%20MONICA%20RAMIREZ%20MIRANDA_211.pdf?sequence=1

Morales, J. (1998). *Manejo del cultivo de hongos comestibles (Pleurotus Ostreatus) en México* (tesis pregrado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.

Recuperado

de:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/713/T10025%20MORALES%20DIAZ%20JOVITA%20TESIS.pdf?sequence=1>

Poaquiza, D. & Oswaldo, I. (2008). *Determinación de isotermas y calor de sorción de humedad de panela granulada producida por las organizaciones paneleras de ingapi y pacto* (tesis de pregrado). Escuela politécnica nacional, Quito. Recuperado de:

https://books.google.es/books?id=I5QzAQAAMAAJ&pg=PR5&lpg=PR5&dq=modelos+para+ajustar+las+isotermas+de+equilibrio&source=bl&ots=9kWiUp_X_R&sig=62MA1tHVjdyJ8MEi6FWt-WxrOhQ&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwilstqbfnUAhUHXBQKHXCDAms4FBD0AQgmMAA#v=onepage&q=modelos%20para%20ajustar%20las%20isotermas%20de%20equilibrio&f=false

Ros, E. & Iguaz, A. (2009). *Estudio del proceso de deshidratación con aire caliente en setas cultivadas* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.

Salas de la Torre, N., Bazán, D., Osorio, A., Cornejo, O., Carrero, E. (2003). Deshidratación de hongos comestibles (*Pleurotus Ostreatus*). *Per. Quim. Ing. Quim.* Vol.6 (1), pp. 55-59. Recuperado de: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/viewFile/4490/3576>

Ferrari, J. (16 de octubre de 2014). Las setas, un producto para consumir durante todo el año. *20 minutos*. Recuperado de: <http://www.20minutos.es/noticia/2265575/0/setas/de-cultivo/silvestres/>

ENLACES DE INTERÉS

Pérez, C. (2008-2017). Champiñones: beneficios y propiedades. *Natursan*. Recuperado de: <https://www.natursan.net/champinones-beneficios-y-propiedades/>

S.N. (1999-2017). Propiedades de los champiñones. *Botanical – online*. Recuperado de: <http://www.botanical-online.com/setas/champinones.htm>

Colmenero, P. (6 de noviembre de 2016). Setas y hongos un mundo mágico por descubrir en variedad, producción, comercialización y consumo. Zamora: *Zamora news*. Recuperado de: <http://zamoranews.com/magazinezamora/reportajes-zamora/item/24686-setas-y-hongos-un-mundo-magico-por-descubrir-en-variedad-produccion-comercializacion-y-consumo>

S.N. (2015). Setas deshidratadas. *El mule carajonero*. Recuperado de: <http://www.mulecarajonero.com/recetas/89-conocimientos-basicos/3788-setas-deshidratadas>

S.N. (2017). Secado de productos. *Emison*. Recuperado de: <http://www.emison.com/secado%20de%20productos.htm>

S.N. (2017). SETAS. *Eroski consumer*. Recuperado de <http://verduras.consumer.es/setas/introduccion>

S.N. (2017). Setas. Murcia: *Región de Murcia digital*. Recuperado de: <http://www.regmurcia.com/servlet/s.S1?sit=c,543,m,2714&r=ReP-23586->

[DETALLE REPORTAJESPADRE](#)

Nomenclatura

P_v	Presión de vapor de agua líquida del alimento.
P_{vs}	Presión de vapor del agua líquida pura.
C	Constante cinética relacionada a la sorción en la primera capa.
k_1, k_2, n_1 y n_2	Constantes de Peleg.
W_e	Humedad de equilibrio (Kg agua/Kg m.s.).
W_m	Humedad absoluta de la muestra (Kg agua/Kg m.s.).
C_G	Constante de Guggenheim (GAB).
a_w	Actividad de agua.
K	Factor de correlación.
A y B	Parámetros estadísticos.
$W_{crítico}$	Humedad crítica (Kg agua/Kg m.s.).
W	Humedad de la muestra (Kg agua/Kg m.s.).
W_0	Humedad inicial de la muestra (Kg agua/Kg m.s.).
t	Tiempo (min).
K y n	Parámetros.
RR	Ratio de rehidratación (Peso/ Peso inicial).
RR_E	Ratio de rehidratación de saturación.
α	Parámetro de forma.
β	Parámetro de escala.
k	Constante de secado (s^{-1}).
D_{eff}	Difusividad efectiva (m^2/s).
L	Semiespesor de la lámina (m).
D_0	Difusividad inicial.
E_a	Energía de activación (KJ/mol).
R	Constante universal de los gases.

ANEJOS

ANEJO I: CINÉTICA DE SECADO

Anejo I: Cinética de secado: Modelo exponencial simple

Regresión No lineal - RT50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT50

Variabes independientes:

t

Función a estimar: $EXP(-K*t)$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,023

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
K	0,023851	0,00102918	0,0216888

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,89197	1	5,89197
Residuos	0,0293261	18	0,00162923
Total	5,92129	19	
Total (Corr.)	2,21464	18	

R-Cuadrado = 98,6758 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,6758 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0403637

Error absoluto de la Media = 0,0324037

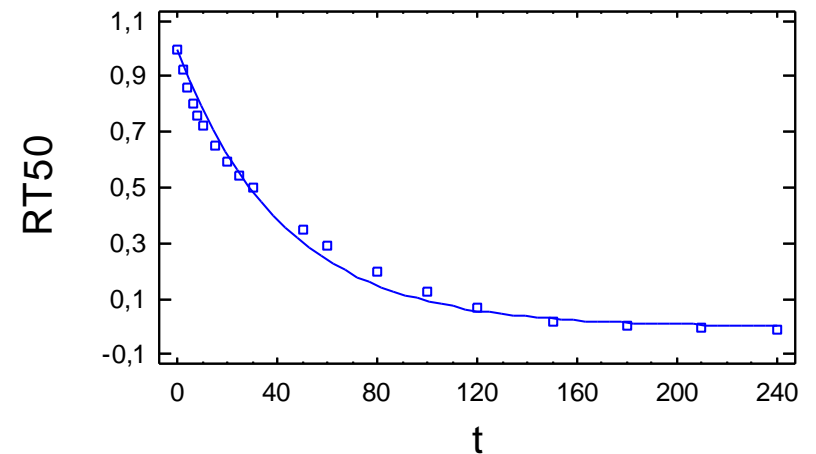
Estadístico Durbin-Watson = 0,194703

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,89976

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	19	
MSE	0,00162923	
MAE	0,0324037	
MAPE		
ME	-0,0106544	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT50rept

Variables independientes:

T_1

Función a estimar: $\exp(-k \cdot T_1)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,023

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0237672	0,000848866	0,0219905
0,0255439			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,08799	1	6,08799
Residuos	0,0244587	19	0,0012873
Total	6,11244	20	
Total (Corr.)	2,21882	19	

R-Cuadrado = 98,8977 porcentaje

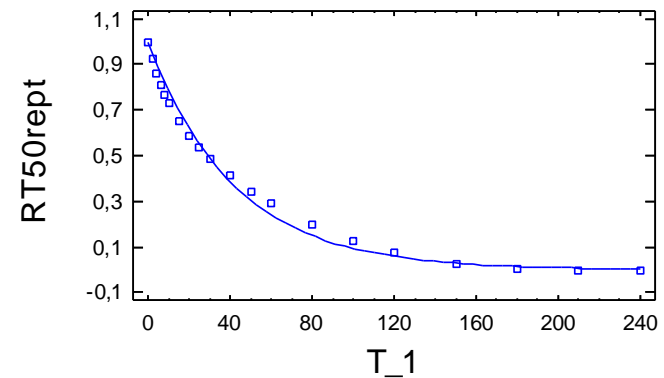
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,8977 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,035879
 Error absoluto de la Media = 0,0290831
 Estadístico Durbin-Watson = 0,158754
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,919209

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0012873	
MAE	0,0290831	
MAPE		
ME	-0,00842031	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT60

0Regresión No lineal

Variable dependiente: RT60

Variables independientes:

t_2

Función a estimar: $EXP(-K*t_2)$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0346222	0,0010018	0,0325086
0,0367359			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,09671	1	5,09671
Residuos	0,0135705	17	0,000798266
Total	5,11028	18	
Total (Corr.)	2,01526	17	

R-Cuadrado = 99,3266 porcentaje

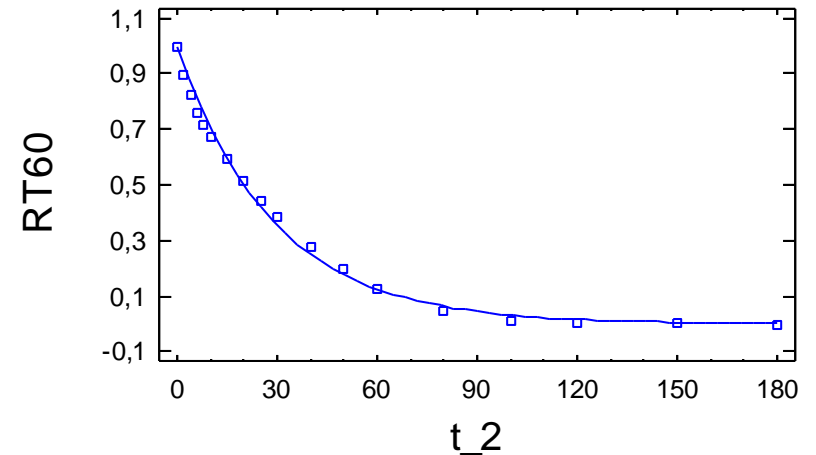
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3266 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0282536
 Error absoluto de la Media = 0,0222872
 Estadístico Durbin-Watson = 0,29812
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,850502

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000798266	
MAE	0,0222872	
MAPE		
ME	-0,00875809	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT60rept

Variables independientes:

t_3

Función a estimar: $EXP(-K*t_3)$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 2

Número de llamadas de funciones: 6

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0323373	0,000710136	0,0308391
0,0338356			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,37385	1	5,37385
Residuos	0,00790608	17	0,000465063
Total	5,38175	18	
Total (Corr.)	2,04518	17	

R-Cuadrado = 99,6134 porcentaje

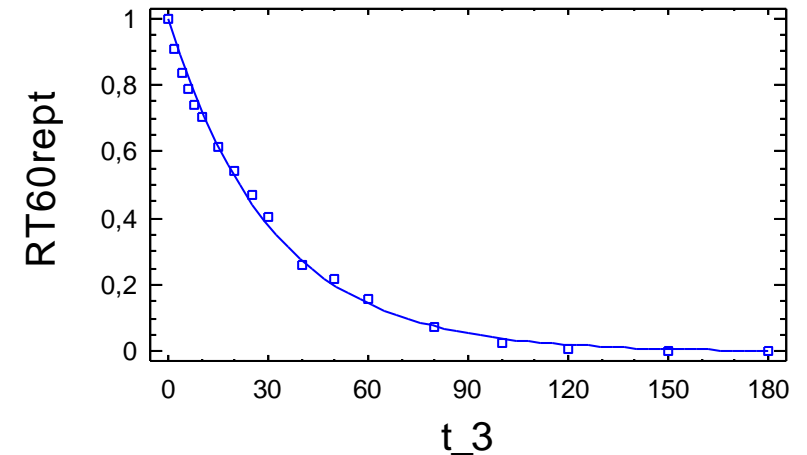
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6134 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0215653
 Error absoluto de la Media = 0,0170417
 Estadístico Durbin-Watson = 0,67427
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,662707

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000465063	
MAE	0,0170417	
MAPE	27,0061	
ME	-0,00623859	
MPE	-23,4489	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT70

Variables independientes:

t_4

Función a estimar: $EXP(-K*t_4)$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,04

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 2

Número de llamadas de funciones: 6

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0403915	0,000992345	0,0382878
0,0424951			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,73151	1	4,73151
Residuos	0,00895849	16	0,000559906
Total	4,74047	17	
Total (Corr.)	1,7653	16	

R-Cuadrado = 99,4925 porcentaje

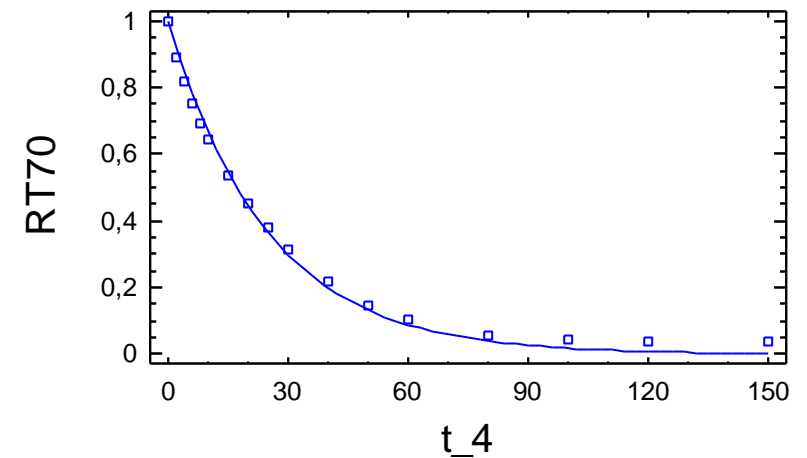
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4925 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0236623
 Error absoluto de la Media = 0,0202567
 Estadístico Durbin-Watson = 0,190397
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,837106

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	17	
MSE	0,000559906	
MAE	0,0202567	
MAPE	18,7753	
ME	0,00126217	
MPE	16,2098	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT70rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RT70rept
 Variables independientes:
 t_5

Función a estimar: $EXP(-K*t_5)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,04

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0439124	0,000420172	0,0430169
0,044808			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,65537	1	4,65537
Residuos	0,00125146	15	0,0000834304
Total	4,65662	16	
Total (Corr.)	1,79395	15	

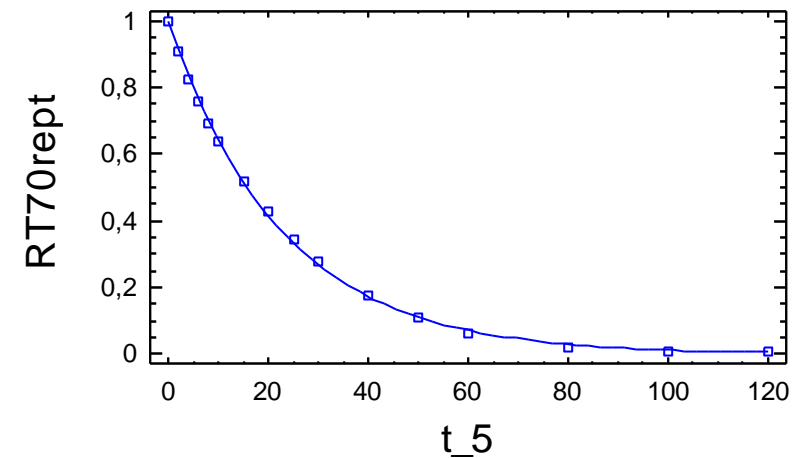
R-Cuadrado = 99,9302 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9302 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,00913402
 Error absoluto de la Media = 0,00770597
 Estadístico Durbin-Watson = 0,439738
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,77996

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,0000834304	
MAE	0,00770597	
MAPE	9,12258	
ME	-0,00258124	
MPE	-6,14528	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se50

Variables independientes:

t_6

Función a estimar: $EXP(-K*t_6)$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,1

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

			Asintótica
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior	-----		
K	0,0330575	0,0012892	0,0303592
0,0357559	-----		

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,09841	1	5,09841
Residuos	0,0271859	19	0,00143084
Total	5,1256	20	
Total (Corr.)	2,14386	19	

R-Cuadrado = 98,7319 porcentaje

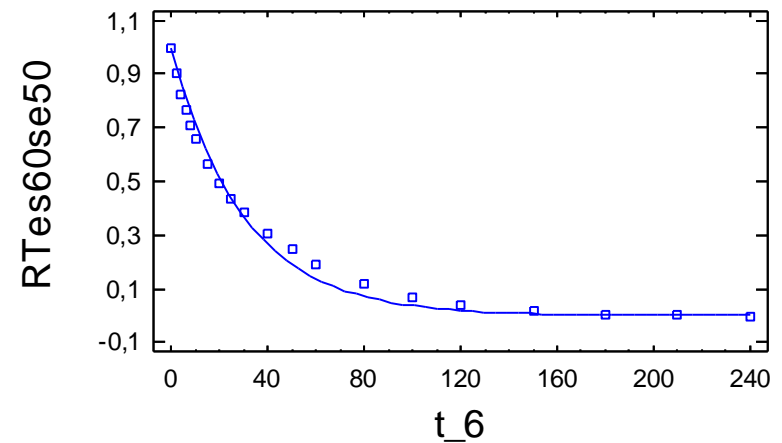
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7319 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0378264
 Error absoluto de la Media = 0,0296693
 Estadístico Durbin-Watson = 0,165185
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,917383

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00143084	
MAE	0,0296693	
MAPE		
ME	-0,00315336	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se50rept
 Variables independientes:
 t_7

Función a estimar: $EXP(-K*t_7)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,1

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 13

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	
K	0,0300051	0,00120779	0,0274771
0,032533			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,34003	1	5,34003
Residuos	0,0294979	19	0,00155252
Total	5,36953	20	
Total (Corr.)	2,1397	19	

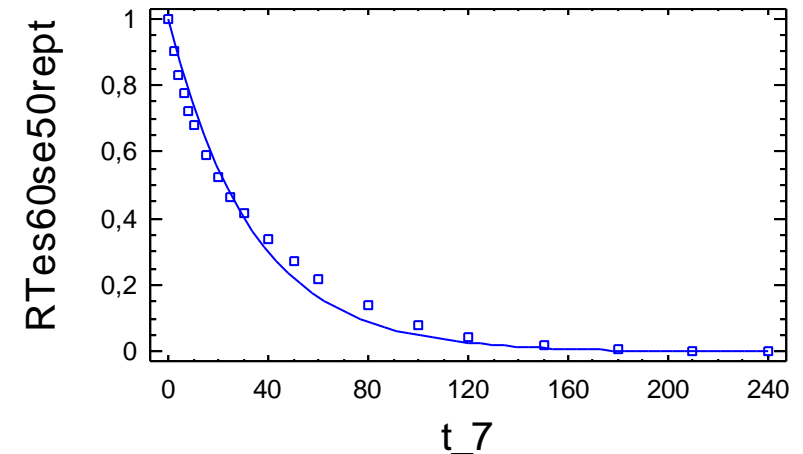
R-Cuadrado = 98,6214 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,6214 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0394021
 Error absoluto de la Media = 0,0310235
 Estadístico Durbin-Watson = 0,160339
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,919793

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00155252	
MAE	0,0310235	
MAPE	20,5121	
ME	-0,00473158	
MPE	15,4701	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes60se60
 Variables independientes:
 t_8

Función a estimar: $EXP(-K*t_8)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,1

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

			Asintótica
95,0%			
Confianza	Asintótica		Intervalos de
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior	-----		
K	0,0447292	0,00088099	0,0428705
0,046588	-----		

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio

Modelo	4,51955	1	4,51955
Residuos	0,00589989	17	0,000347052

Total	4,52545	18	
Total (Corr.)	2,05623	17	

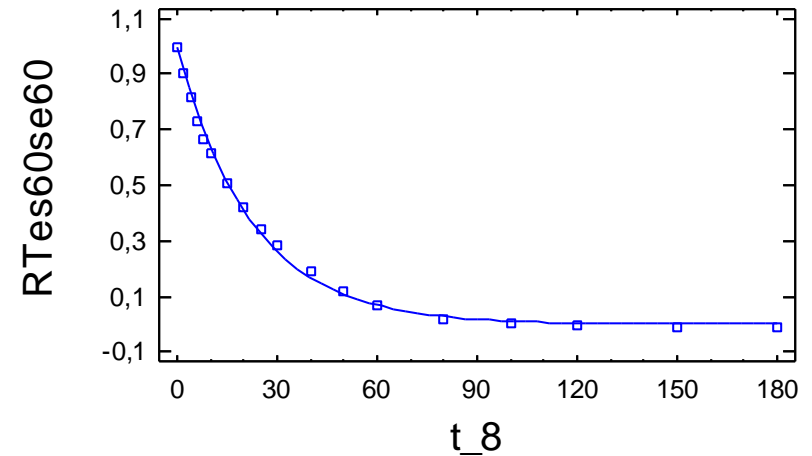
R-Cuadrado = 99,7131 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7131 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0186293

Error absoluto de la Media = 0,0151546
 Estadístico Durbin-Watson = 0,285246
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,850734

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000347052	
MAE	0,0151546	
MAPE		
ME	-0,00461056	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se60rept
 Variables independientes:
 t_9

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_9)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,1

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

95,0%	Asintótica		
	Asintótica	Intervalos de	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0470105	0,00197657	0,0428403
0,0511807			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,13783	1	4,13783
Residuos	0,0266249	17	0,00156617
Total	4,16445	18	
Total (Corr.)	1,82175	17	

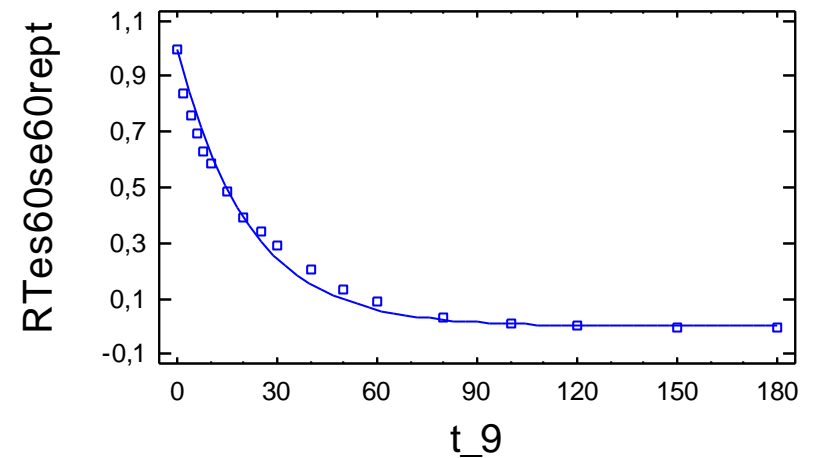
R-Cuadrado = 98,5385 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,5385 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0395748
 Error absoluto de la Media = 0,0293294
 Estadístico Durbin-Watson = 0,317646
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,841063

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,00156617	
MAE	0,0293294	
MAPE		
ME	-0,00514345	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se70

Variables independientes:

t_10

Función a estimar: $EXP(-K*t_{10})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,1

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0457488	0,00158046	0,0423802
0,0491175			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,30964	1	4,30964
Residuos	0,0159467	15	0,00106311
Total	4,32559	16	
Total (Corr.)	1,60916	15	

R-Cuadrado = 99,009 porcentaje

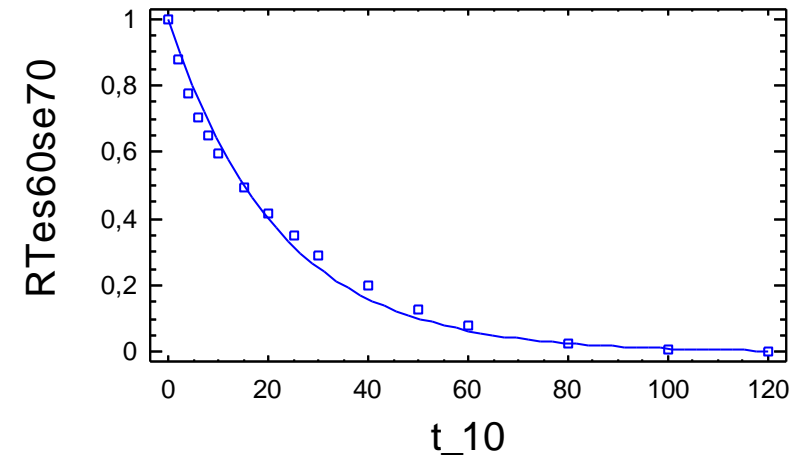
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,009 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0326054
 Error absoluto de la Media = 0,0254875
 Estadístico Durbin-Watson = 0,25246
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,873718

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,00106311	
MAE	0,0254875	
MAPE	11,9466	
ME	-0,00509494	
MPE	-0,736183	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se70rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes60se70rept
 Variables independientes:
 t_11

Función a estimar: $EXP(-K*t_{11})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,1

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,047073	0,00122453	0,044463
0,049683			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,31487	1	4,31487
Residuos	0,00898743	15	0,000599162
Total	4,32385	16	
Total (Corr.)	1,6581	15	

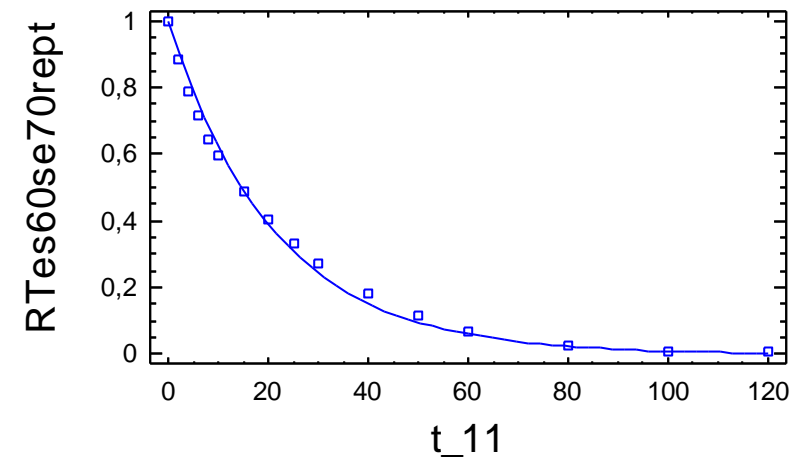
R-Cuadrado = 99,458 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,458 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0244778
 Error absoluto de la Media = 0,0193453
 Estadístico Durbin-Watson = 0,255894
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,871708

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000599162	
MAE	0,0193453	
MAPE	9,8858	
ME	-0,00312865	
MPE	6,66398	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se50

Variables independientes:

t_12

Función a estimar: $EXP(-K*t_{12})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,1

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 21

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0263977	0,000615989	0,0251084
0,027687			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,93461	1	5,93461
Residuos	0,00998659	19	0,00052561
Total	5,9446	20	
Total (Corr.)	2,28011	19	

R-Cuadrado = 99,562 porcentaje

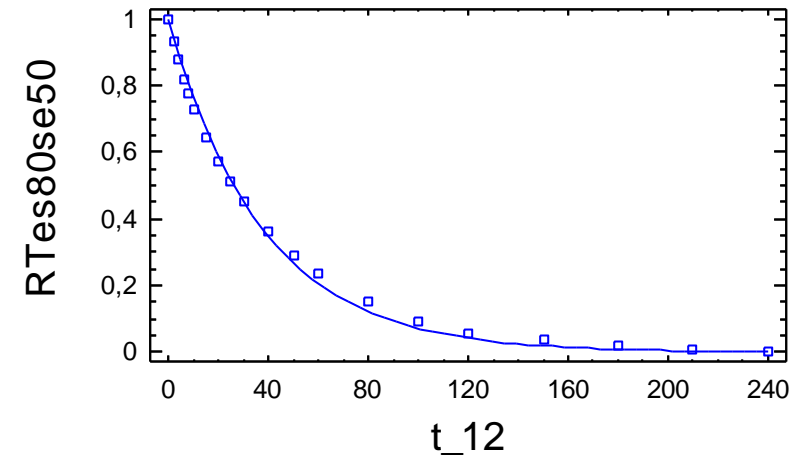
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,562 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0229262
 Error absoluto de la Media = 0,0187096
 Estadístico Durbin-Watson = 0,166243
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,916456

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00052561	
MAE	0,0187096	
MAPE	17,1466	
ME	-0,00196807	
MPE	14,3467	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se50rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes80se50rept
 Variables independientes:
 t_13

Función a estimar: $EXP(-K*t_{13})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,023

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 10

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0301293	0,000740587	0,0285792
0,0316794			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,52813	1	5,52813
Residuos	0,0112261	19	0,000590846
Total	5,53936	20	
Total (Corr.)	2,26463	19	

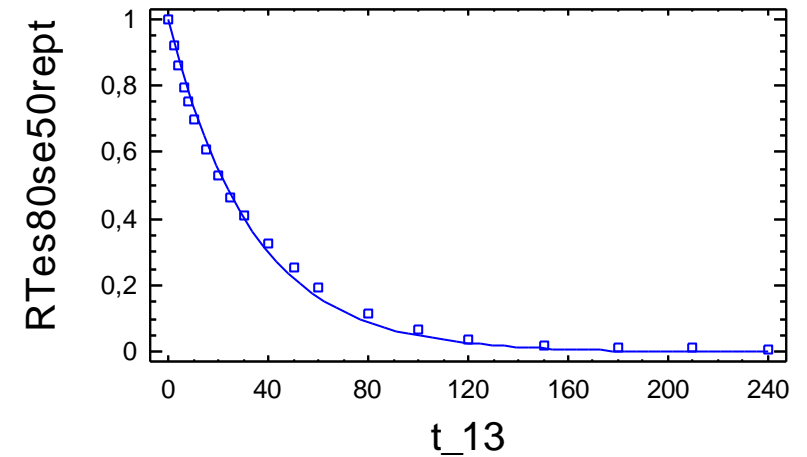
R-Cuadrado = 99,5043 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5043 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0243073
 Error absoluto de la Media = 0,0202575
 Estadístico Durbin-Watson = 0,165662
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,91309

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000590846	
MAE	0,0202575	
MAPE	21,9197	
ME	-0,00120237	
MPE	18,8964	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se60

Variables independientes:

t_14

Función a estimar: $EXP(-K*t_{14})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0359299	0,00118886	0,0334217
0,0384382			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,94447	1	4,94447
Residuos	0,0176542	17	0,00103848
Total	4,96213	18	
Total (Corr.)	1,87863	17	

R-Cuadrado = 99,0603 porcentaje

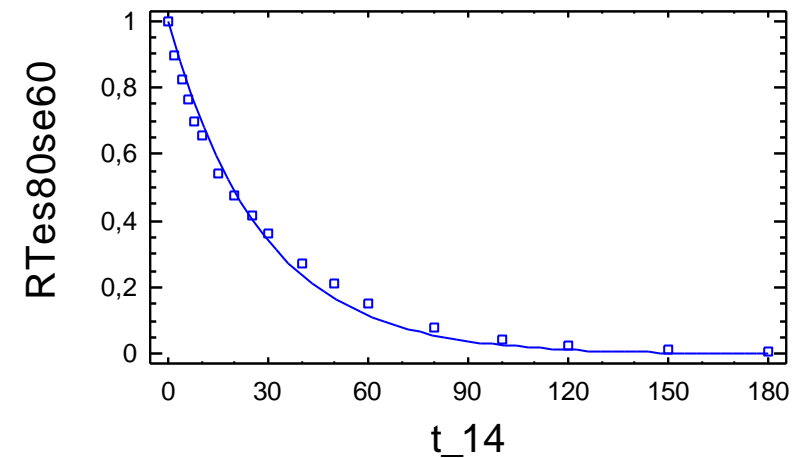
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0603 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0322255
 Error absoluto de la Media = 0,0270823
 Estadístico Durbin-Watson = 0,185177
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,905719

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,00103848	
MAE	0,0270823	
MAPE	20,6894	
ME	-0,00235287	
MPE	16,4486	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se60rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes80se60rept
 Variables independientes:
 t_15

Función a estimar: $EXP(-K*t_{15})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,034

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 9

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0396081	0,000701464	0,0381282
0,0410881			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,87535	1	4,87535
Residuos	0,00496633	17	0,000292137
Total	4,88031	18	
Total (Corr.)	2,06732	17	

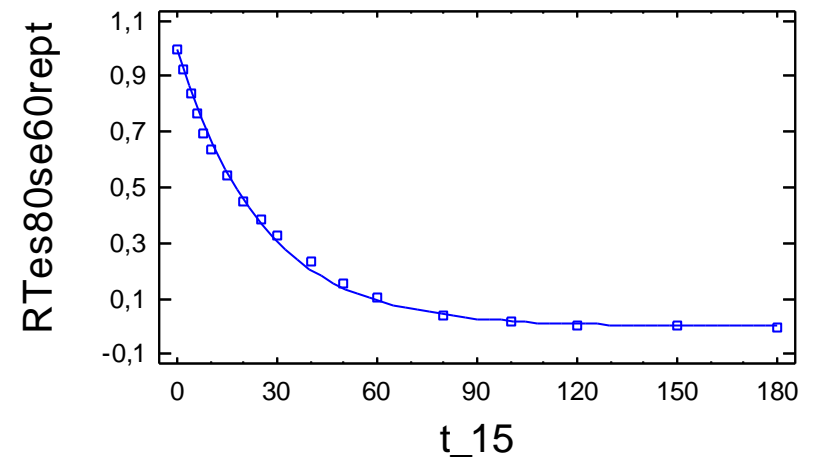
R-Cuadrado = 99,7598 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7598 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,017092
 Error absoluto de la Media = 0,0123475
 Estadístico Durbin-Watson = 0,366379
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,816382

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000292137	
MAE	0,0123475	
MAPE		
ME	-0,00231913	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se70

Variables independientes:

t_16

Función a estimar: $EXP(-K*t_{16})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,04

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0417437	0,00117389	0,0392416
0,0442458			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,60661	1	4,60661
Residuos	0,0109238	15	0,000728252
Total	4,61753	16	
Total (Corr.)	1,61362	15	

R-Cuadrado = 99,323 porcentaje

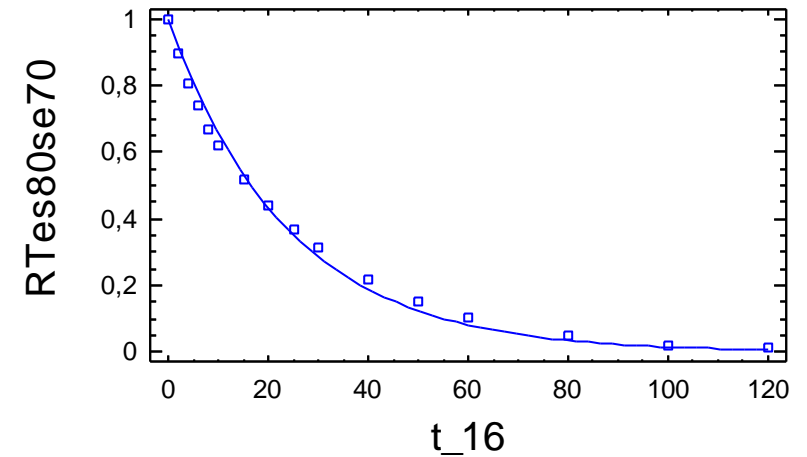
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,323 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0269862
 Error absoluto de la Media = 0,022429
 Estadístico Durbin-Watson = 0,209895
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,893095

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000728252	
MAE	0,022429	
MAPE	12,7426	
ME	-0,00280122	
MPE	9,14439	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se70rept
 Variables independientes:
 t_17

Función a estimar: $EXP(-K*t_{17})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,04

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 2
 Número de llamadas de funciones: 5

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0393719	0,00046043	0,0383905
0,0403532			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,96889	1	4,96889
Residuos	0,00190908	15	0,000127272
Total	4,9708	16	
Total (Corr.)	1,79416	15	

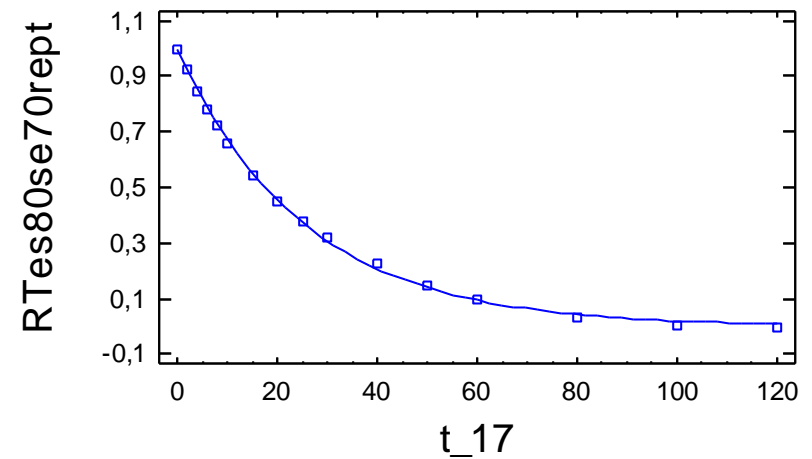
R-Cuadrado = 99,8936 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8936 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0112815
 Error absoluto de la Media = 0,00926564
 Estadístico Durbin-Watson = 0,410525
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,724504

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000127272	
MAE	0,00926564	
MAPE		
ME	-0,00281478	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se50

Variables independientes:

t_18

Función a estimar: $EXP(-K*t_{18})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,023

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0255789	0,000628014	0,0242645
0,0268934			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,00103	1	6,00103
Residuos	0,0114546	19	0,000602874
Total	6,01249	20	
Total (Corr.)	2,32496	19	

R-Cuadrado = 99,5073 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5073 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0245535

Error absoluto de la Media = 0,0181331

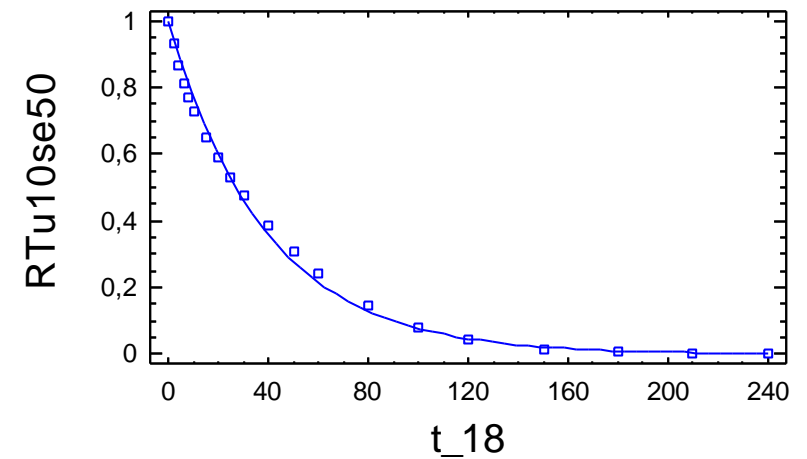
Estadístico Durbin-Watson = 0,1935

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,903242

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000602874	
MAE	0,0181331	
MAPE	11,1837	
ME	-0,00647663	
MPE	-4,88443	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se50rept
 Variables independientes:
 t_19

Función a estimar: $EXP(-K*t_{19})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,023

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 10

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0279256	0,00149296	0,0248008
0,0310504			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,39851	1	5,39851
Residuos	0,0536789	19	0,0028252
Total	5,45219	20	
Total (Corr.)	2,15646	19	

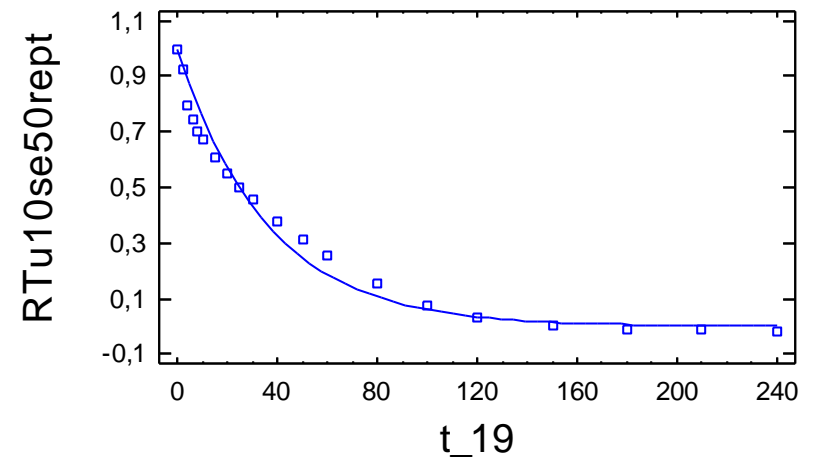
R-Cuadrado = 97,5108 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,5108 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0531527
 Error absoluto de la Media = 0,0399665
 Estadístico Durbin-Watson = 0,232903
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,881117

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0028252	
MAE	0,0399665	
MAPE		
ME	-0,0137138	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se60

Variables independientes:

t_20

Función a estimar: $EXP(-K*t_{20})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 2

Número de llamadas de funciones: 5

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0342572	0,000666538	0,0328509
0,0356635			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,26487	1	5,26487
Residuos	0,00614648	17	0,000361557
Total	5,27101	18	
Total (Corr.)	2,11867	17	

R-Cuadrado = 99,7099 porcentaje

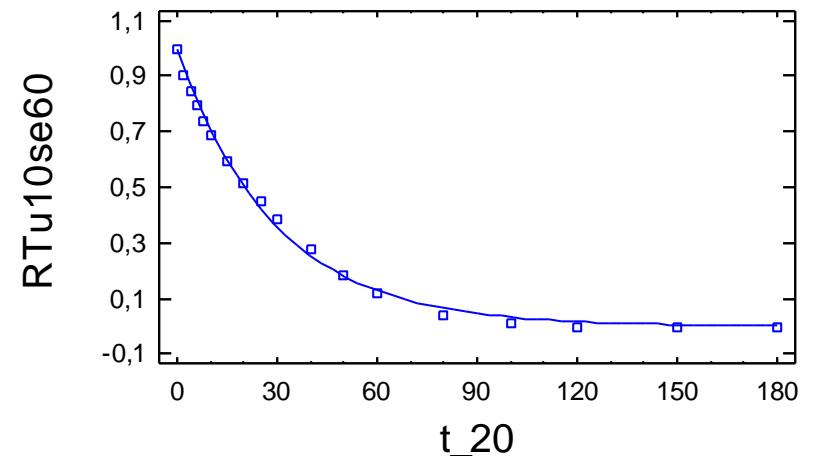
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7099 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0190147
 Error absoluto de la Media = 0,0162169
 Estadístico Durbin-Watson = 0,373213
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,811073

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000361557	
MAE	0,0162169	
MAPE		
ME	-0,00699772	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - Rtu10se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: Rtu10se60rept
 Variables independientes:
 t_21

Función a estimar: $EXP(-K*t_{21})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,034

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0312624	0,000638272	0,0299157
0,032609			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,48352	1	5,48352
Residuos	0,00686254	17	0,000403679
Total	5,49038	18	
Total (Corr.)	2,05682	17	

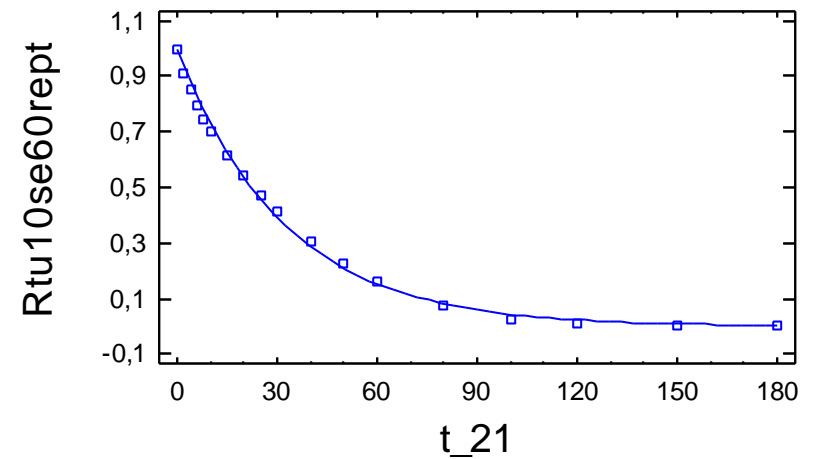
R-Cuadrado = 99,6664 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6664 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0200918
 Error absoluto de la Media = 0,0167653
 Estadístico Durbin-Watson = 0,287266
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,855239

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000403679	
MAE	0,0167653	
MAPE		
ME	-0,00670503	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se70

Variables independientes:

t_22

Función a estimar: $EXP(-K*t_{22})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,04

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0353862	0,000641158	0,0340196
0,0367528			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,18606	1	5,18606
Residuos	0,00466608	15	0,000311072
Total	5,19073	16	
Total (Corr.)	1,72696	15	

R-Cuadrado = 99,7298 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7298 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0176372

Error absoluto de la Media = 0,0151814

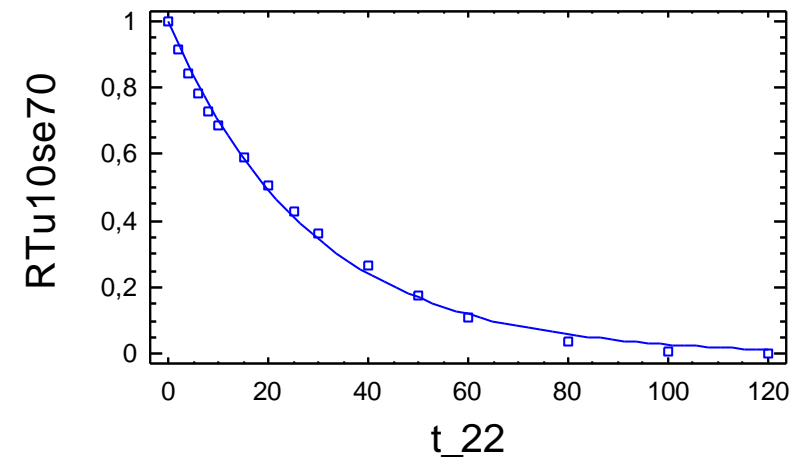
Estadístico Durbin-Watson = 0,337273

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,815112

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000311072	
MAE	0,0151814	
MAPE	56,4049	
ME	-0,0058906	
MPE	-53,4787	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se70rept
 Variables independientes:
 t_23

Función a estimar: $EXP(-K*t_{23})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,04

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0317339	0,000587417	0,0304819
0,032986			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,55605	1	5,55605
Residuos	0,00494511	15	0,000329674
Total	5,561	16	
Total (Corr.)	1,73562	15	

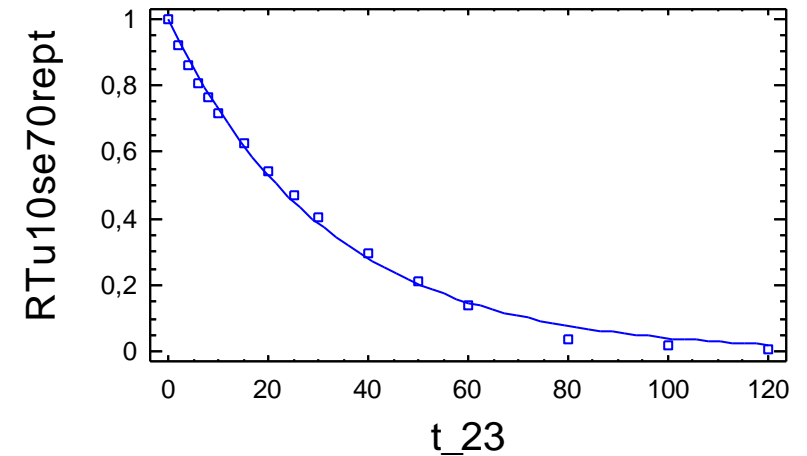
R-Cuadrado = 99,7151 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7151 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0181569
 Error absoluto de la Media = 0,0152122
 Estadístico Durbin-Watson = 0,475601
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,735074

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000329674	
MAE	0,0152122	
MAPE	33,8757	
ME	-0,00585136	
MPE	-31,424	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se50

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTu20se50
 Variables independientes:
 t_24

Función a estimar: $EXP(-K*t_{24})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,023

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 9

Resultados de la Estimación

			Asintótica
95,0%			
Confianza	Asintótica		Intervalos de
Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Inferior

K	0,0202315	0,000880864	0,0183879
0,0220752			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio

Modelo	6,47103	1	6,47103
Residuos	0,0370595	19	0,0019505

Total	6,50809	20	
Total (Corr.)	2,09061	19	

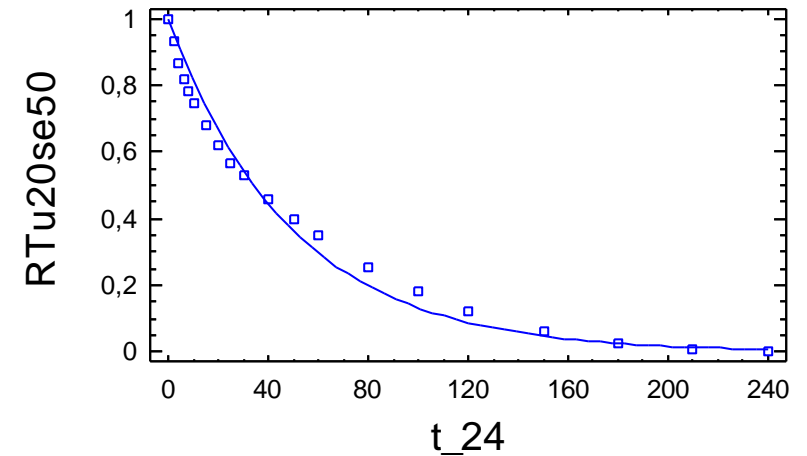
R-Cuadrado = 98,2273 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2273 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0441645
 Error absoluto de la Media = 0,036013
 Estadístico Durbin-Watson = 0,139975
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,929637

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0019505	
MAE	0,036013	
MAPE	22,9445	
ME	-0,010533	
MPE	-10,6246	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se50rept
 Variables independientes:
 t_25

Función a estimar: $EXP(-K*t_{25})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,023

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0196821	0,000766592	0,0180776
0,0212866			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,6002	1	6,6002
Residuos	0,0297574	19	0,00156618
Total	6,62996	20	
Total (Corr.)	2,14948	19	

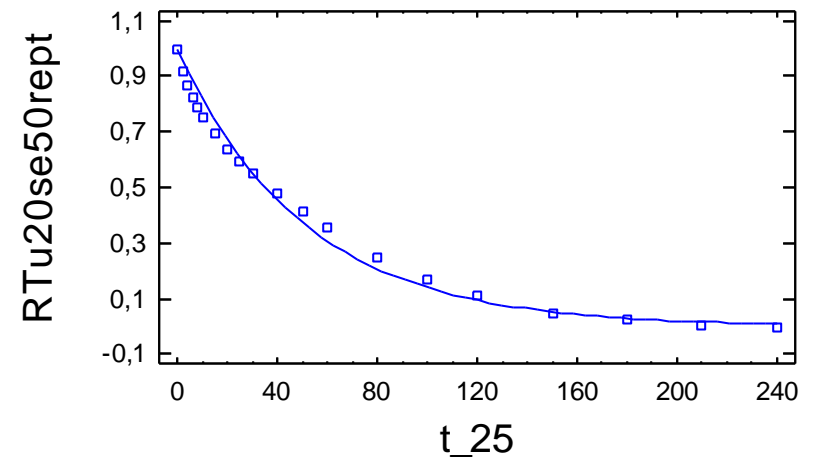
R-Cuadrado = 98,6156 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,6156 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,039575
 Error absoluto de la Media = 0,0315487
 Estadístico Durbin-Watson = 0,166007
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,915482

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00156618	
MAE	0,0315487	
MAPE		
ME	-0,0125542	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se60

Variables independientes:

t_26

Función a estimar: $EXP(-K*t_{26})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 9

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0255548	0,000700535	0,0240768
0,0270328			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,0294	1	6,0294
Residuos	0,0127015	17	0,000747147
Total	6,0421	18	
Total (Corr.)	1,98043	17	

R-Cuadrado = 99,3586 porcentaje

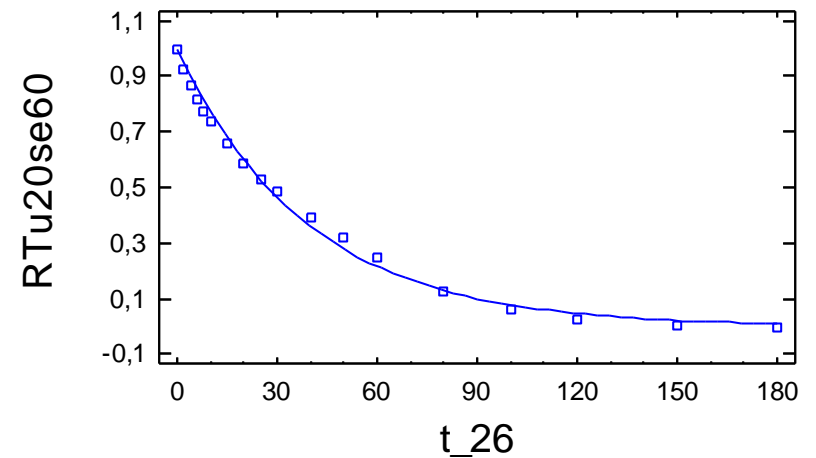
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3586 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,027334
 Error absoluto de la Media = 0,0227934
 Estadístico Durbin-Watson = 0,263325
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,863599

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000747147	
MAE	0,0227934	
MAPE		
ME	-0,00908757	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se60rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTu20se60rept
 Variables independientes:
 t_27

Función a estimar: $EXP(-K*t_{27})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,034

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza		Intervalos de	
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior			
K	0,0275511	0,000841789	0,0257751
0,0293271			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,76039	1	5,76039
Residuos	0,0156473	17	0,000920429
Total	5,77604	18	
Total (Corr.)	1,98276	17	

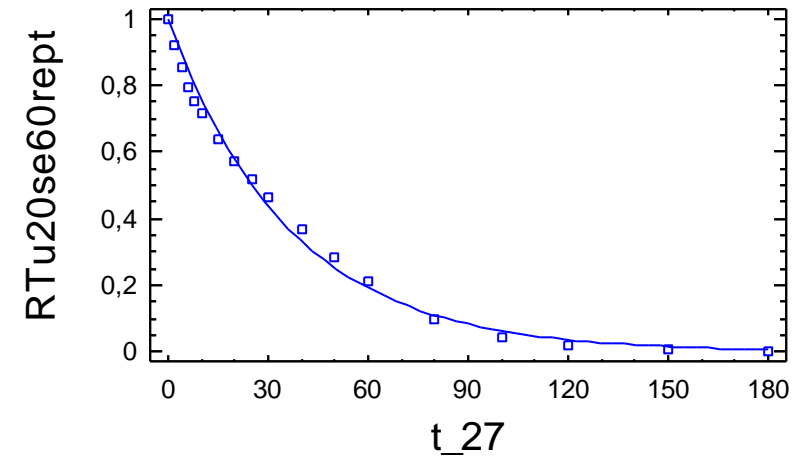
R-Cuadrado = 99,2108 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,2108 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0303386
 Error absoluto de la Media = 0,0250348
 Estadístico Durbin-Watson = 0,268365
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,864394

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000920429	
MAE	0,0250348	
MAPE	130,975	
ME	-0,009725	
MPE	-126,371	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se70

Variables independientes:

t_28

Función a estimar: $EXP(-K*t_{28})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,04

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0419373	0,00116958	0,0394444
0,0444302			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,62019	1	4,62019
Residuos	0,0107295	15	0,000715303
Total	4,63092	16	
Total (Corr.)	1,69978	15	

R-Cuadrado = 99,3688 porcentaje

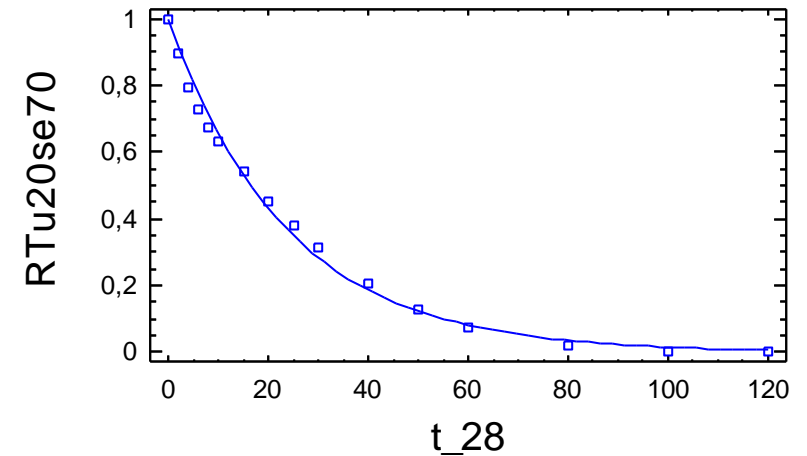
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3688 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0267451
 Error absoluto de la Media = 0,0213126
 Estadístico Durbin-Watson = 0,336843
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,829951

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000715303	
MAE	0,0213126	
MAPE	85,7822	
ME	-0,00711564	
MPE	-81,2086	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se70rept
 Variables independientes:
 t_29

Función a estimar: $EXP(-K*t_{29})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,04

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0360428	0,000721788	0,0345044
0,0375813			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,12491	1	5,12491
Residuos	0,00568335	15	0,00037889
Total	5,13059	16	
Total (Corr.)	1,74043	15	

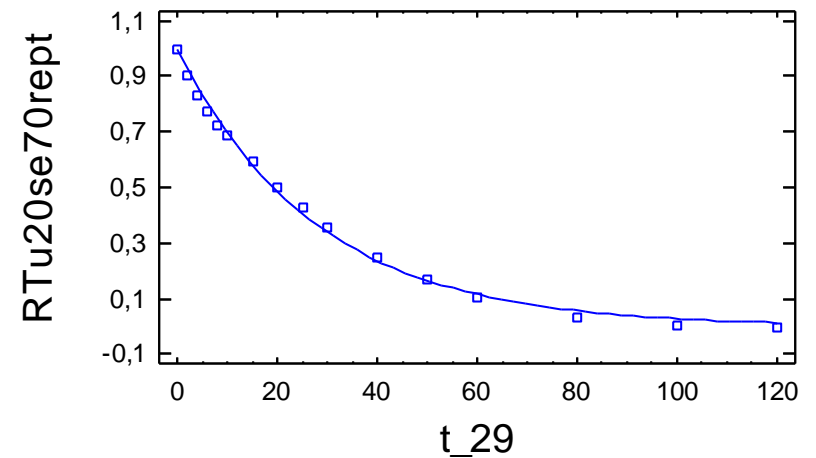
R-Cuadrado = 99,6735 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6735 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0194651
 Error absoluto de la Media = 0,0167254
 Estadístico Durbin-Watson = 0,338137
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,80616

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,00037889	
MAE	0,0167254	
MAPE		
ME	-0,00690791	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se50

Variables independientes:

t_30

Función a estimar: $EXP(-K*t_{30})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,023

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0189753	0,000760915	0,0173827
0,020568			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,71801	1	6,71801
Residuos	0,0317031	19	0,00166859
Total	6,74971	20	
Total (Corr.)	2,14542	19	

R-Cuadrado = 98,5223 porcentaje

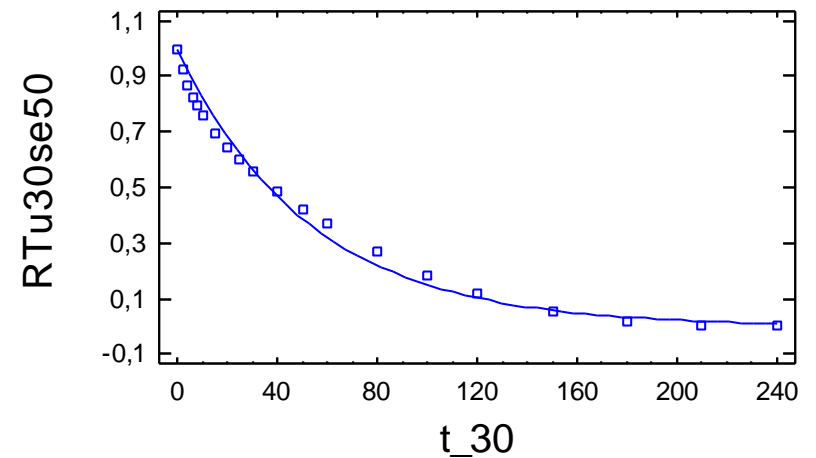
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,5223 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0408483
 Error absoluto de la Media = 0,0335302
 Estadístico Durbin-Watson = 0,161756
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,917356

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00166859	
MAE	0,0335302	
MAPE		
ME	-0,0132145	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se50rept
 Variables independientes:
 t_31

Función a estimar: $EXP(-K*t_{31})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,023

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 8

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
K	0,0192103	0,000683376	0,0177799

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,79915	1	6,79915
Residuos	0,0249102	19	0,00131106
Total	6,82406	20	
Total (Corr.)	2,26465	19	

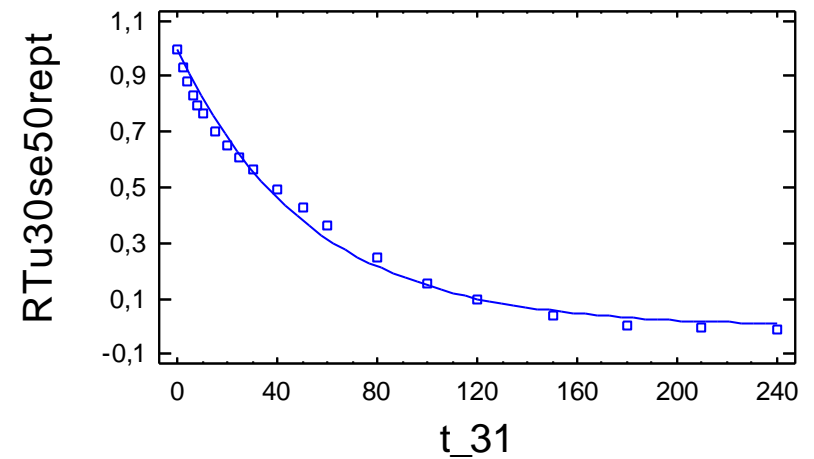
R-Cuadrado = 98,9 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,9 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0362086
 Error absoluto de la Media = 0,0298573
 Estadístico Durbin-Watson = 0,185855
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,900148

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00131106	
MAE	0,0298573	
MAPE		
ME	-0,0131465	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se60

Variables independientes:

t_32

Función a estimar: $EXP(-K*t_{32})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,034

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0304913	0,000581687	0,029264
0,0317185			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,56393	1	5,56393
Residuos	0,00601303	17	0,000353708
Total	5,56994	18	
Total (Corr.)	2,04579	17	

R-Cuadrado = 99,7061 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7061 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0188071

Error absoluto de la Media = 0,0150729

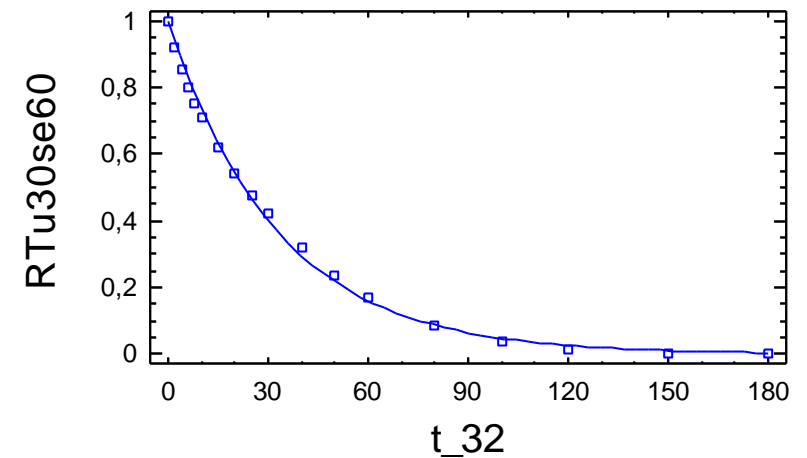
Estadístico Durbin-Watson = 0,240729

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,878432

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000353708	
MAE	0,0150729	
MAPE	99,1074	
ME	-0,00594272	
MPE	-96,0816	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se60rept
 Variables independientes:
 t_33

Función a estimar: $EXP(-K*t_{33})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,034

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 7

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0283113	0,000736004	0,0267584
0,0298641			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,74885	1	5,74885
Residuos	0,0112791	17	0,000663478
Total	5,76013	18	
Total (Corr.)	2,04987	17	

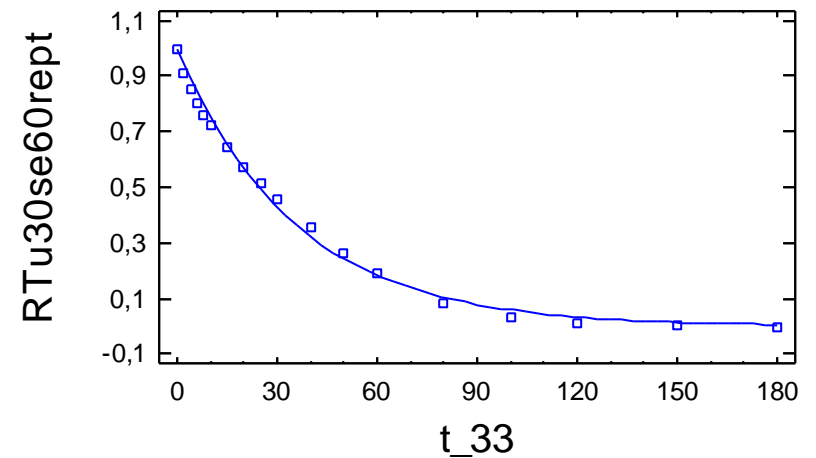
R-Cuadrado = 99,4498 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4498 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0257581
 Error absoluto de la Media = 0,0220137
 Estadístico Durbin-Watson = 0,302589
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,846458

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000663478	
MAE	0,0220137	
MAPE		
ME	-0,00927503	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se70

Variables independientes:

t_34

Función a estimar: $EXP(-K*t_{34})$

Estimaciones del parámetro inicial:

K = 0,04

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 9

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza			Inferior
Parámetro	Estimado	Error Estándar	
Superior			
K	0,0339021	0,000417159	0,0330129
0,0347912			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,48166	1	5,48166
Residuos	0,00216601	15	0,000144401
Total	5,48382	16	
Total (Corr.)	1,82665	15	

R-Cuadrado = 99,8814 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8814 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0120167

Error absoluto de la Media = 0,00864331

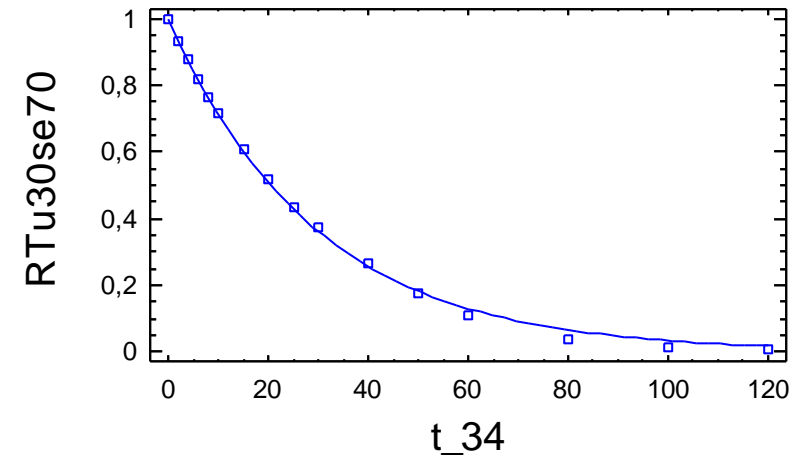
Estadístico Durbin-Watson = 0,376829

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,79199

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000144401	
MAE	0,00864331	
MAPE	24,982	
ME	-0,00233381	
MPE	-23,604	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se70rept
 Variables independientes:
 t_35

Función a estimar: $EXP(-K*t_{35})$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 K = 0,04

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 9

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
K	0,0348715	0,000914978	0,0329212
0,0368217			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,52256	1	5,52256
Residuos	0,00980747	15	0,000653832
Total	5,53236	16	
Total (Corr.)	1,9518	15	

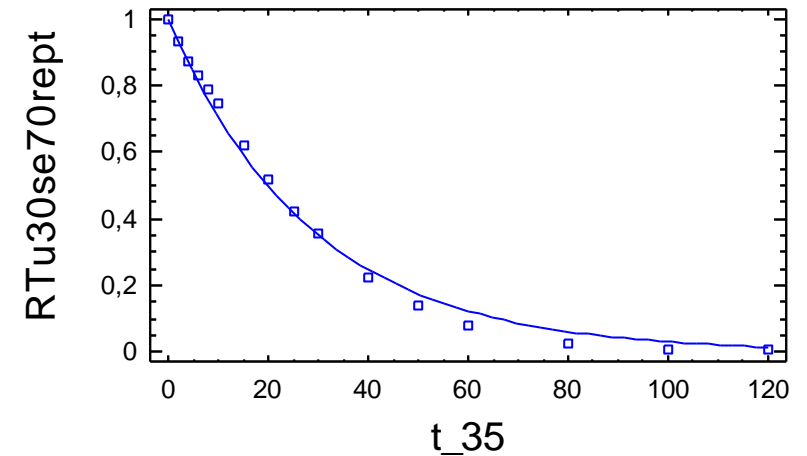
R-Cuadrado = 99,4975 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4975 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0255701
 Error absoluto de la Media = 0,019966
 Estadístico Durbin-Watson = 0,242531
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,874824

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000653832	
MAE	0,019966	
MAPE	42,431	
ME	-0,0012706	
MPE	-39,6299	

Gráfico del Modelo Ajustado



Anejo I: Cinética de secado: Modelo de Page

Regresión No lineal - RT50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT50

Variabes independientes:

t

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0438104	0,0042501	0,0348434
0,0527773			
n	0,832395	0,0264245	0,776644
0,888146			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,9121	2	2,95605
Residuos	0,00919085	17	0,000540638

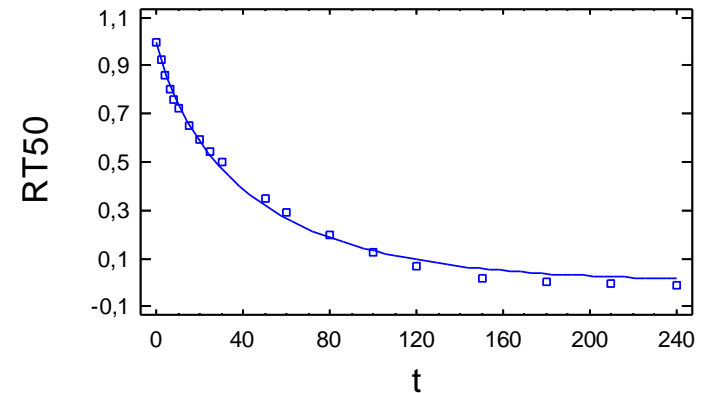
Total	5,92129	19
Total (Corr.)	2,21464	18

R-Cuadrado = 99,585 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5606 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,0232516
Error absoluto de la Media = 0,018925
Estadístico Durbin-Watson = 0,218035
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,857515

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	19	
MSE	0,000540638	
MAE	0,018925	
MAPE		
ME	-0,00705595	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT50rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RT50rept
 Variables independientes:
 T_1

Función a estimar: $\exp(-k \cdot T_1^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,04
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0429407	0,00324328	0,0361268
n	0,836941	0,020536	0,793796

Análisis de Varianza

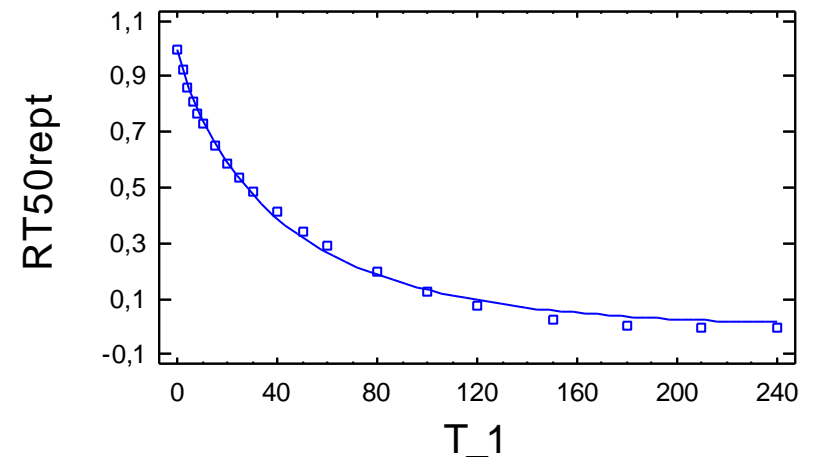
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,10662	2	3,05331
Residuos	0,00582396	18	0,000323553
Total	6,11244	20	
Total (Corr.)	2,21882	19	

R-Cuadrado = 99,7375 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7229 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0179876
 Error absoluto de la Media = 0,0142727
 Estadístico Durbin-Watson = 0,210336
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,861401

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000323553	
MAE	0,0142727	
MAPE		
ME	-0,00536982	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT60

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RT60
 Variables independientes:
 t_2

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_2^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,03
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0482701	0,00483066	0,0380295
0,0585106			
n	0,89894	0,0302555	0,834801
0,963079			

Análisis de Varianza

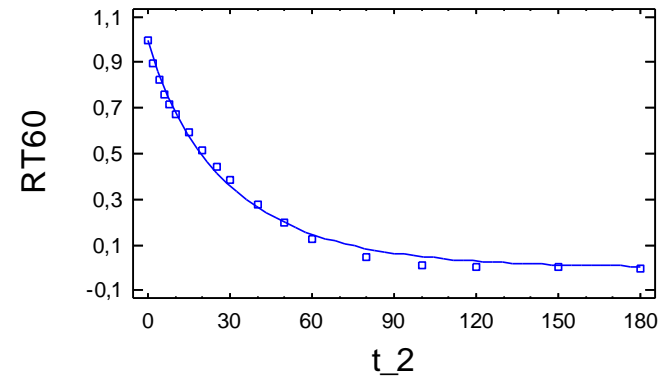
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,10201	2	2,55101
Residuos	0,00826346	16	0,000516467
Total	5,11028	18	
Total (Corr.)	2,01526	17	

R-Cuadrado = 99,59 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5643 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0227259
 Error absoluto de la Media = 0,0188275
 Estadístico Durbin-Watson = 0,309848
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,84182

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000516467	
MAE	0,0188275	
MAPE		
ME	-0,00692664	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT60rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RT60rept
 Variables independientes:
 t_3

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_3^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,03
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Asintótica	Intervalos de	
	Estimado	Error Estándar	Inferior
k	0,0409061	0,00349273	0,0335018
0,0483103			
n	0,929379	0,025383	0,875569
0,983188			

Análisis de Varianza

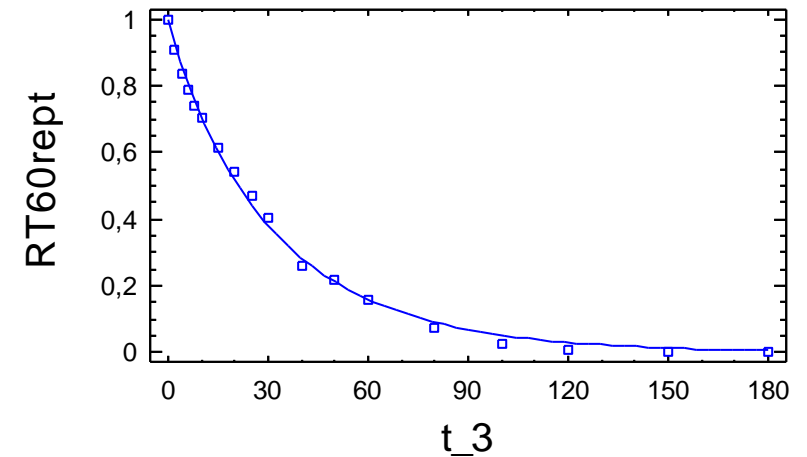
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,37628	2	2,68814
Residuos	0,0054773	16	0,000342331
Total	5,38175	18	
Total (Corr.)	2,04518	17	

R-Cuadrado = 99,7322 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7154 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0185022
 Error absoluto de la Media = 0,0152921
 Estadístico Durbin-Watson = 0,867662
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,564155

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000342331	
MAE	0,0152921	
MAPE	58,1708	
ME	-0,00510253	
MPE	-55,8793	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RT70

Variables independientes:

t_4

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_4^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 13

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0578718	0,00287194	0,0517504
0,0639932			
n	0,883489	0,0155687	0,850305
0,916673			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,73841	2	2,3692
Residuos	0,0020573	15	0,000137153
Total	4,74047	17	
Total (Corr.)	1,7653	16	

R-Cuadrado = 99,8835 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8757 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0117112

Error absoluto de la Media = 0,00824911

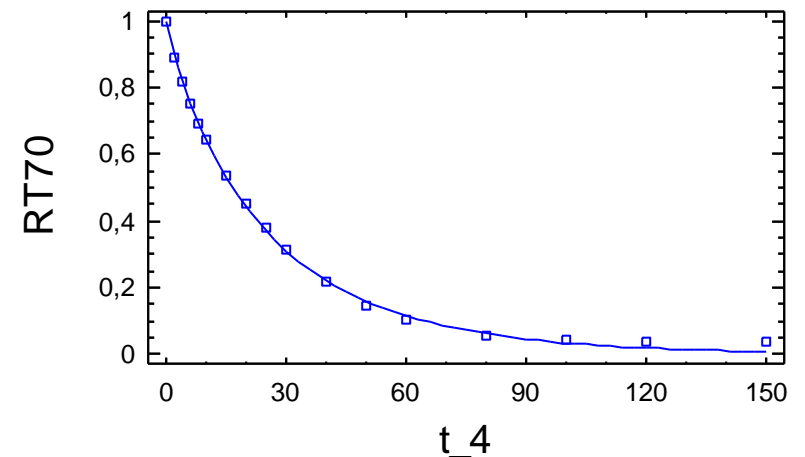
Estadístico Durbin-Watson = 0,393589

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,594954

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	17	
MSE	0,000137153	
MAE	0,00824911	
MAPE	11,6494	
ME	0,00151702	
MPE	6,53146	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RT70rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RT70rept
 Variables independientes:
 t_5

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_5^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,05
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%			
Confianza		Asintótica	Intervalos de
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior			
k	0,0471169	0,00188409	0,0430759
0,0511579			
n	0,976718	0,0129473	0,948949
1,00449			

Análisis de Varianza

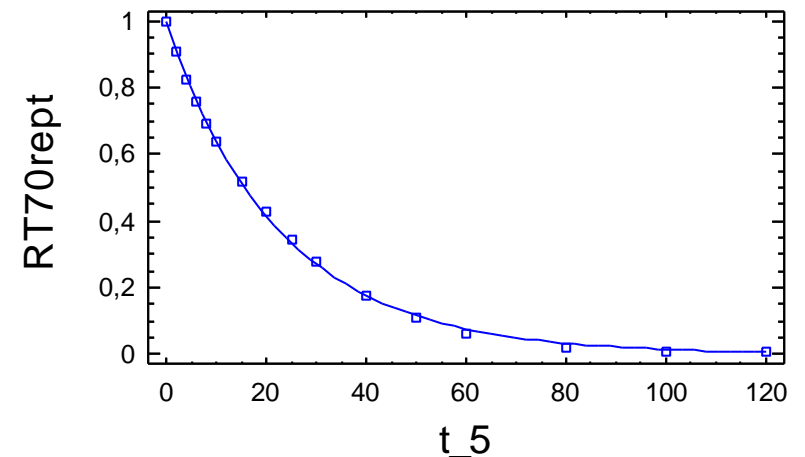
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,6556	2	2,3278
Residuos	0,00102438	14	0,0000731697
Total	4,65662	16	
Total (Corr.)	1,79395	15	

R-Cuadrado = 99,9429 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9388 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,00855393
 Error absoluto de la Media = 0,00677795
 Estadístico Durbin-Watson = 0,44391
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,777891

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,0000731697	
MAE	0,00677795	
MAPE	12,0768	
ME	-0,00239656	
MPE	-10,8737	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se50

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes60se50
 Variables independientes:
 t_6

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_6^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,04
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0634194	0,00224124	0,0587107
n	0,802129	0,0104164	0,780245

Análisis de Varianza

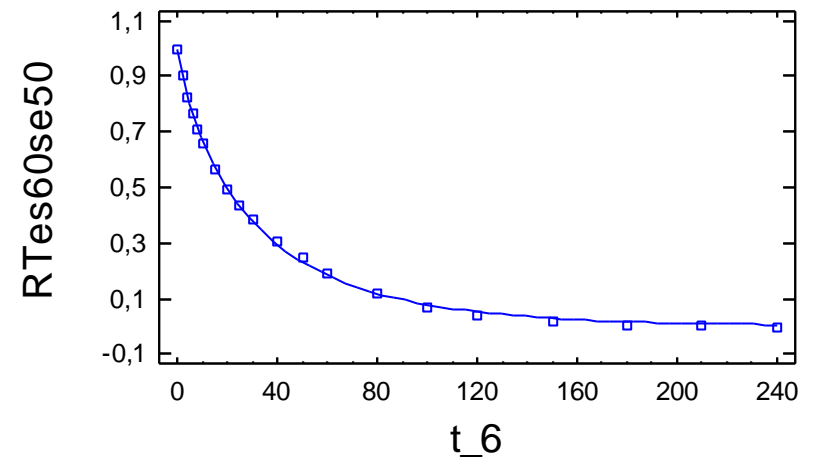
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,12411	2	2,56206
Residuos	0,00148674	18	0,0000825968
Total	5,1256	20	
Total (Corr.)	2,14386	19	

R-Cuadrado = 99,9307 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9268 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,00908828
 Error absoluto de la Media = 0,00707994
 Estadístico Durbin-Watson = 0,358501
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,806001

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0000825968	
MAE	0,00707994	
MAPE		
ME	-0,00239998	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se50rept
 Variables independientes:
 t_7

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_7^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,04
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0589005	0,00260296	0,0534319
0,0643692			
n	0,800792	0,0126973	0,774116
0,827468			

Análisis de Varianza

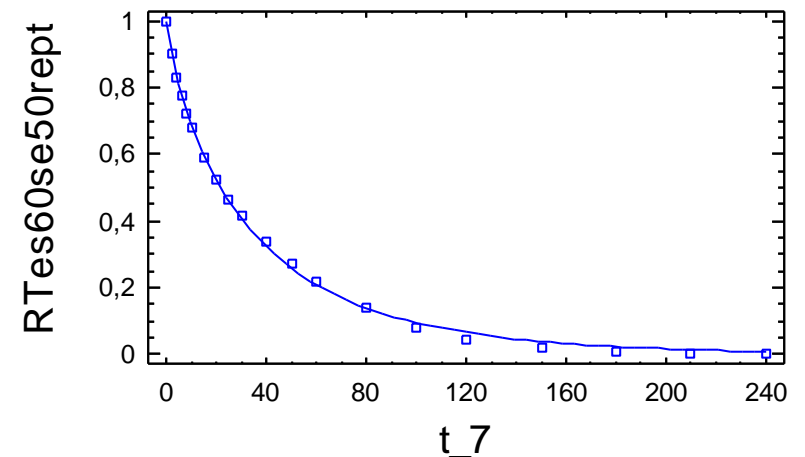
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,36723	2	2,68362
Residuos	0,00229603	18	0,000127557
Total	5,36953	20	
Total (Corr.)	2,1397	19	

R-Cuadrado = 99,8927 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8867 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0112941
 Error absoluto de la Media = 0,00904097
 Estadístico Durbin-Watson = 0,244122
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,868863

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000127557	
MAE	0,00904097	
MAPE	51,0487	
ME	-0,00343253	
MPE	-49,257	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se60

Regresión No lineal

 Variable dependiente: RTes60se60
 Variables independientes:
 t_8

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_8^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,05
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0571946	0,00317299	0,0504681
0,063921			
n	0,918903	0,0179889	0,880768
0,957038			

Análisis de Varianza

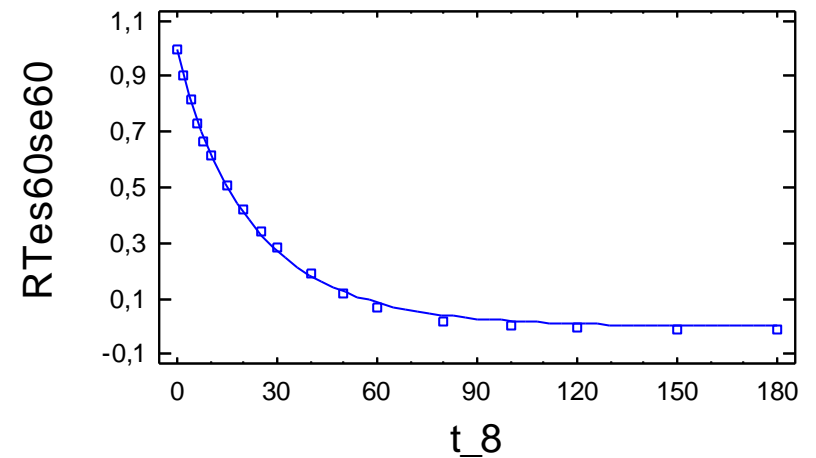
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,52287	2	2,26143
Residuos	0,00258587	16	0,000161617
Total	4,52545	18	
Total (Corr.)	2,05623	17	

R-Cuadrado = 99,8742 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8664 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0127129
 Error absoluto de la Media = 0,0104536
 Estadístico Durbin-Watson = 0,387507
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,78806

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000161617	
MAE	0,0104536	
MAPE		
ME	-0,00400642	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se60rept

Variables independientes:

t_9

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_9^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza			Intervalos de
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior			
k	0,0859067	0,00461144	0,0761309
0,0956826			
n	0,79859	0,0174281	0,761644
0,835536			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,16118	2	2,08059
Residuos	0,00326813	16	0,000204258
Total	4,16445	18	
Total (Corr.)	1,82175	17	

R-Cuadrado = 99,8206 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8094 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0142919

Error absoluto de la Media = 0,0111275

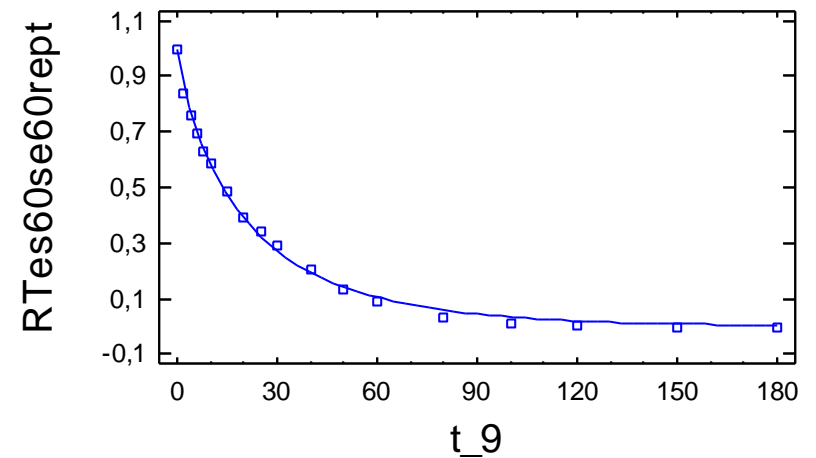
Estadístico Durbin-Watson = 0,503849

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,741368

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000204258	
MAE	0,0111275	
MAPE		
ME	-0,00468093	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se70

Variables independientes:

t_10

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{10}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0724745	0,00417228	0,0635259
0,0814232			
n	0,847198	0,0186566	0,807184
0,887213			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,32269	2	2,16135
Residuos	0,00289719	14	0,000206942
Total	4,32559	16	
Total (Corr.)	1,60916	15	

R-Cuadrado = 99,82 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8071 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0143855

Error absoluto de la Media = 0,0117143

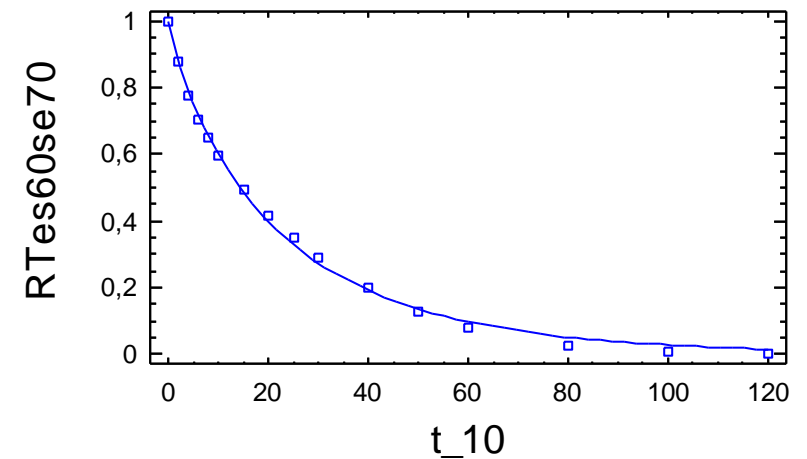
Estadístico Durbin-Watson = 0,32373

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,811641

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000206942	
MAE	0,0117143	
MAPE	50,2996	
ME	-0,00393311	
MPE	-47,9766	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes60se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes60se70rept

Variables independientes:

t_11

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{11}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza			Intervalos de
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior			
k	0,0673157	0,00280507	0,0612994
0,073332			
n	0,87977	0,0136519	0,85049
0,909051			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,32244	2	2,16122
Residuos	0,00141506	14	0,000101075
Total	4,32385	16	
Total (Corr.)	1,6581	15	

R-Cuadrado = 99,9147 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9086 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0100536

Error absoluto de la Media = 0,0078926

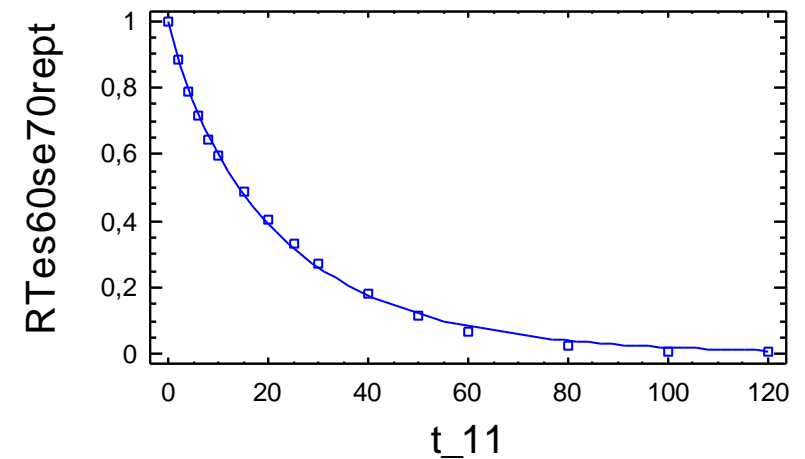
Estadístico Durbin-Watson = 0,42987

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,777492

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000101075	
MAE	0,0078926	
MAPE	17,7668	
ME	-0,00248525	
MPE	-16,126	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se50

Variables independientes:

t_12

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{12}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0406397	0,000991548	0,0385566
0,0427229			
n	0,876208	0,00682785	0,861864
0,890553			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,94404	2	2,97202
Residuos	0,000556009	18	0,0000308894
Total	5,9446	20	
Total (Corr.)	2,28011	19	

R-Cuadrado = 99,9756 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9743 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,00555782

Error absoluto de la Media = 0,00435062

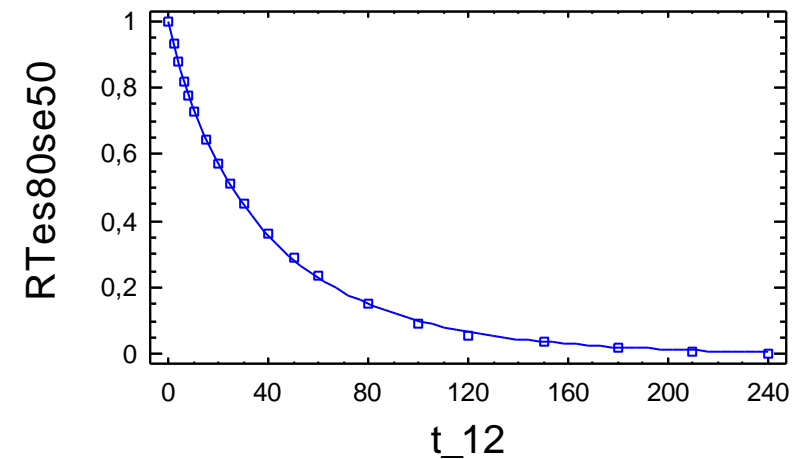
Estadístico Durbin-Watson = 1,01372

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,487908

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0000308894	
MAE	0,00435062	
MAPE	6,83965	
ME	-0,000946851	
MPE	-6,05713	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se50rept

Variables independientes:

t_13

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{13}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0467811	0,00142552	0,0437862
n	0,869316	0,00882602	0,850773

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,53845	2	2,76923
Residuos	0,000906564	18	0,000503647
Total	5,53936	20	
Total (Corr.)	2,26463	19	

R-Cuadrado = 99,96 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9577 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,00709681

Error absoluto de la Media = 0,00565808

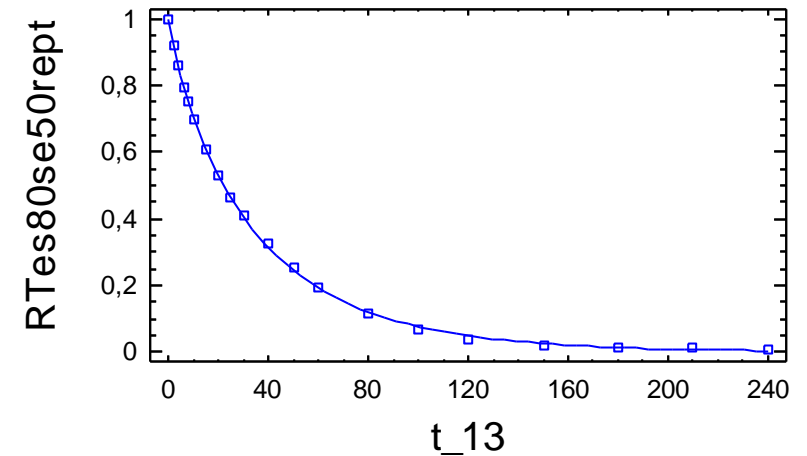
Estadístico Durbin-Watson = 0,637103

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,660602

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,0000503647	
MAE	0,00565808	
MAPE	10,1714	
ME	-0,000367179	
MPE	1,20562	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se60

Variables independientes:

t_14

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{14}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0612842	0,00197135	0,0571051
n	0,833696	0,00972793	0,813073

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,96111	2	2,48055
Residuos	0,0010206	16	0,0000637874
Total	4,96213	18	
Total (Corr.)	1,87863	17	

R-Cuadrado = 99,9457 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9423 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0079867

Error absoluto de la Media = 0,00594163

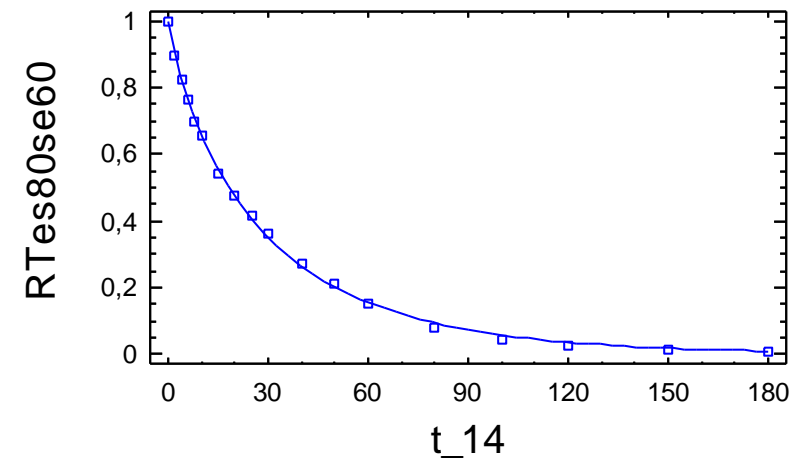
Estadístico Durbin-Watson = 0,702271

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,64883

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,0000637874	
MAE	0,00594163	
MAPE	8,13397	
ME	-0,00144544	
MPE	-6,71122	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se60rept

Variables independientes:

t_15

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{15}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0501501	0,00251341	0,0448219
0,0554783			
n	0,924429	0,0156991	0,891148
0,957709			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,87829	2	2,43915
Residuos	0,00202238	16	0,000126399
Total	4,88031	18	
Total (Corr.)	2,06732	17	

R-Cuadrado = 99,9022 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8961 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0112427

Error absoluto de la Media = 0,00863958

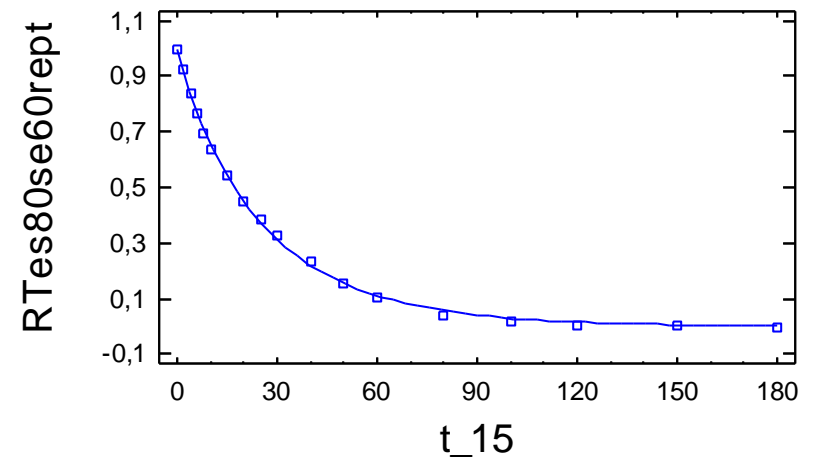
Estadístico Durbin-Watson = 0,719023

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,637439

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000126399	
MAE	0,00863958	
MAPE		
ME	-0,00181722	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se70

Variables independientes:

t_16

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{16}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0633007	0,00227067	0,0584305
n	0,864698	0,011344	0,840367

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,61648	2	2,30824
Residuos	0,00105607	14	0,0000754335
Total	4,61753	16	
Total (Corr.)	1,61362	15	

R-Cuadrado = 99,9346 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9299 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,00868525

Error absoluto de la Media = 0,00706259

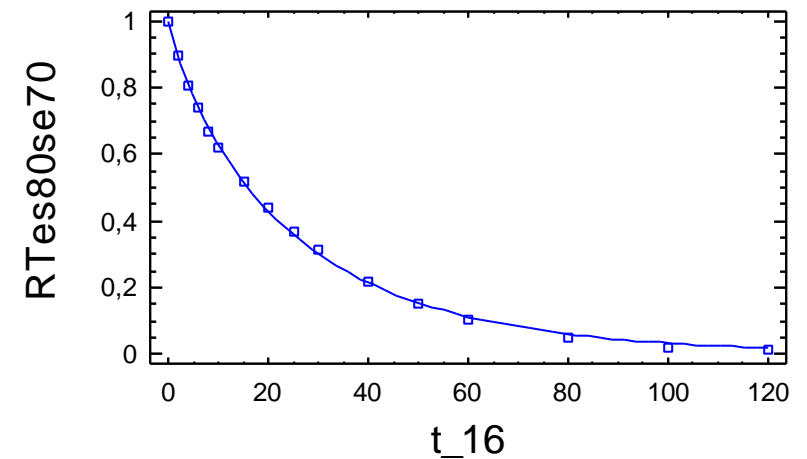
Estadístico Durbin-Watson = 0,513356

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,728607

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,0000754335	
MAE	0,00706259	
MAPE	9,09982	
ME	-0,00170406	
MPE	-7,6292	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTes80se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTes80se70rept

Variables independientes:

t_17

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{17}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
		Asintótica	
95,0%		Intervalos de	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0428534	0,00213944	0,0382648
0,0474421			
n	0,972882	0,0156459	0,939324
1,00644			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,96923	2	2,48462
Residuos	0,00156881	14	0,000112058
Total	4,9708	16	
Total (Corr.)	1,79416	15	

R-Cuadrado = 99,9126 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9063 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0105857

Error absoluto de la Media = 0,00767563

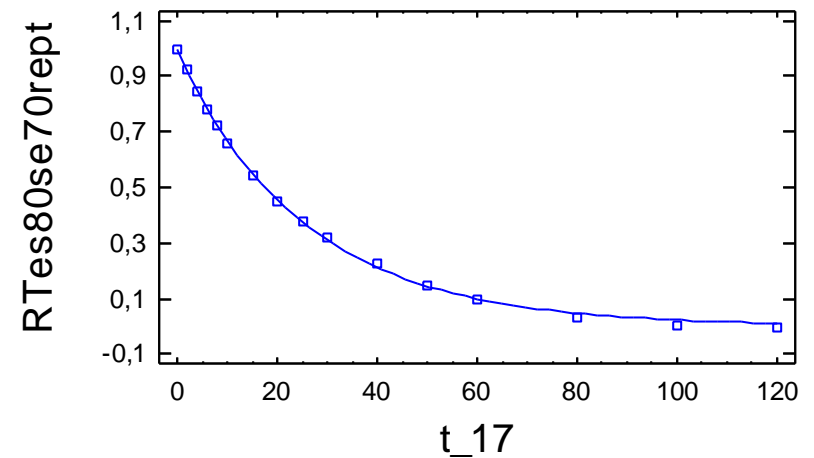
Estadístico Durbin-Watson = 0,426433

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,678515

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000112058	
MAE	0,00767563	
MAPE		
ME	-0,00249657	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se50

Variables independientes:

t_18

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{18}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0376152	0,00262187	0,0321068
n	0,891394	0,0193931	0,850651

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,00815	2	3,00408
Residuos	0,00433441	18	0,000240801
Total	6,01249	20	
Total (Corr.)	2,32496	19	

R-Cuadrado = 99,8136 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8032 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0155178

Error absoluto de la Media = 0,0129387

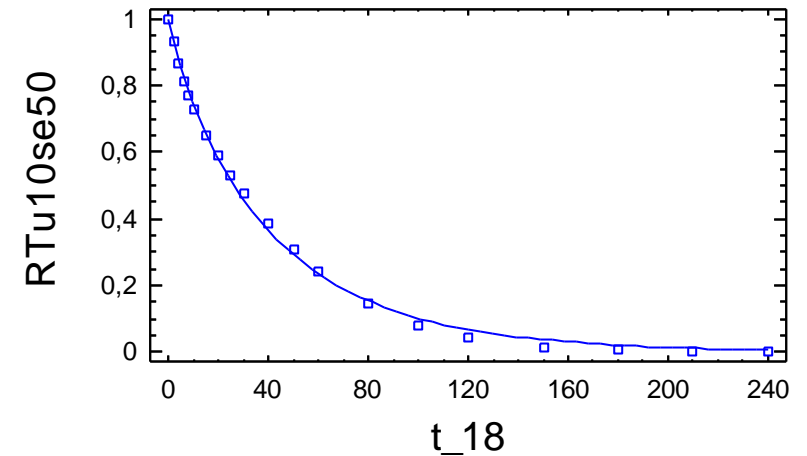
Estadístico Durbin-Watson = 0,272725

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,861513

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000240801	
MAE	0,0129387	
MAPE	43,9362	
ME	-0,00465504	
MPE	-41,8223	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se50rept

Variables independientes:

t_19

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{19}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 15

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0592191	0,00740217	0,0436677
0,0747705			
n	0,785887	0,0353266	0,711668
0,860106			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,43322	2	2,71661
Residuos	0,0189734	18	0,00105408
Total	5,45219	20	
Total (Corr.)	2,15646	19	

R-Cuadrado = 99,1202 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0713 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0324666

Error absoluto de la Media = 0,0274631

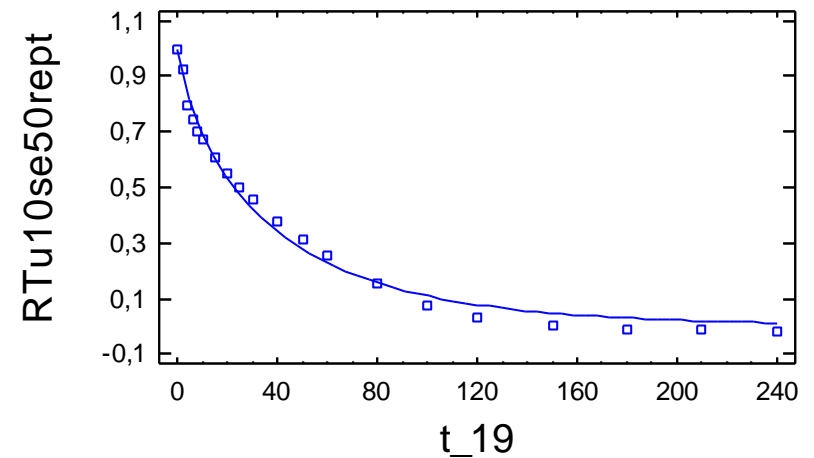
Estadístico Durbin-Watson = 0,417288

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,771778

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,00105408	
MAE	0,0274631	
MAPE		
ME	-0,00934901	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se60
 Variables independientes:
 t_20

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{20}^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,05
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0390644	0,0033969	0,0318632
n	0,960095	0,0262359	0,904478

Análisis de Varianza

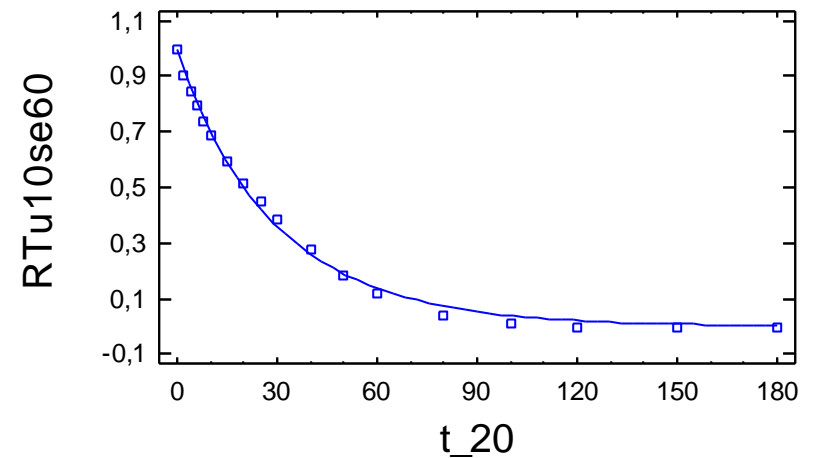
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,26562	2	2,63281
Residuos	0,00539531	16	0,000337207
Total	5,27101	18	
Total (Corr.)	2,11867	17	

R-Cuadrado = 99,7453 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7294 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0183632
 Error absoluto de la Media = 0,0149777
 Estadístico Durbin-Watson = 0,358651
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,816716

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000337207	
MAE	0,0149777	
MAPE		
ME	-0,00626561	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - Rtu10se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: Rtu10se60rept

Variables independientes:

t_21

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{21}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Intervalos de
Parámetro Superior			Inferior
k	0,0390456	0,00303781	0,0326057
0,0454855			
n	0,934065	0,02287	0,885583
0,982548			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,48589	2	2,74294
Residuos	0,0044988	16	0,000281175
Total	5,49038	18	
Total (Corr.)	2,05682	17	

R-Cuadrado = 99,7813 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7676 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0167683

Error absoluto de la Media = 0,0140218

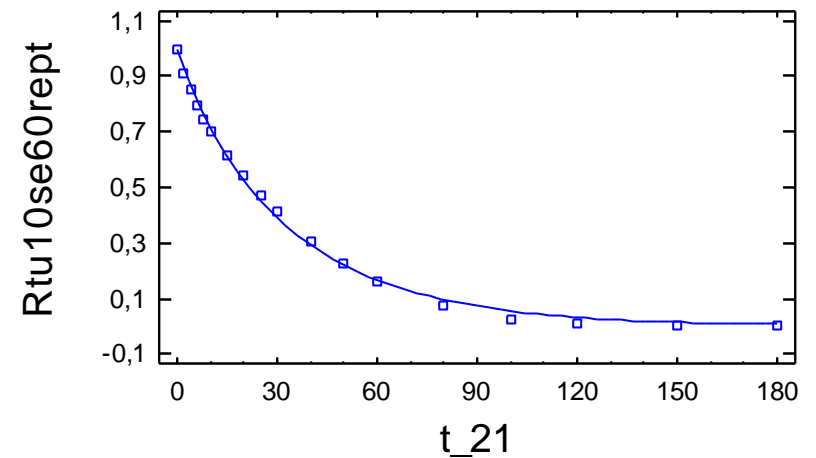
Estadístico Durbin-Watson = 0,302986

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,842842

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000281175	
MAE	0,0140218	
MAPE		
ME	-0,00540461	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se70

Variables independientes:

t_22

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{22}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0404932	0,00312947	0,0337811
n	0,958335	0,0235042	0,907923

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,18696	2	2,59348
Residuos	0,00377174	14	0,00026941
Total	5,19073	16	
Total (Corr.)	1,72696	15	

R-Cuadrado = 99,7816 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,766 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0164137

Error absoluto de la Media = 0,0135128

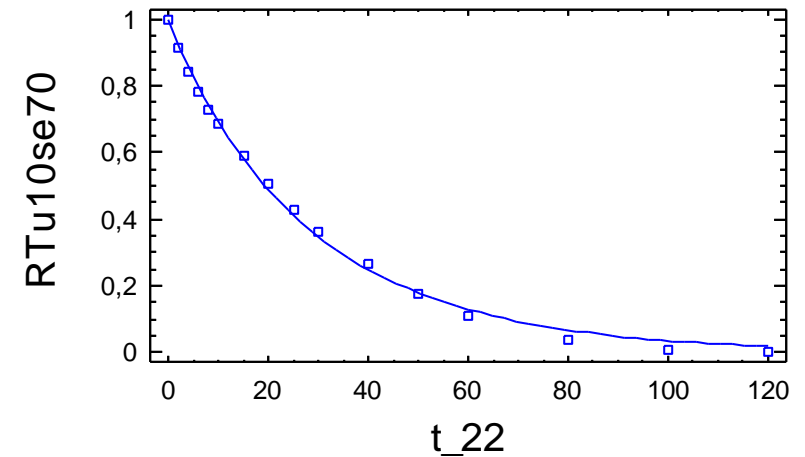
Estadístico Durbin-Watson = 0,323987

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,801143

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,00026941	
MAE	0,0135128	
MAPE	75,1064	
ME	-0,00509862	
MPE	-72,9067	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu10se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu10se70rept

Variables independientes:

t_23

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{23}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 21

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,032681	0,00304835	0,0261429
0,039219			
n	0,991186	0,0275743	0,932045
1,05033			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,55606	2	2,77803
Residuos	0,00493853	14	0,000352752
Total	5,561	16	
Total (Corr.)	1,73562	15	

R-Cuadrado = 99,7155 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6951 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0187817

Error absoluto de la Media = 0,0150011

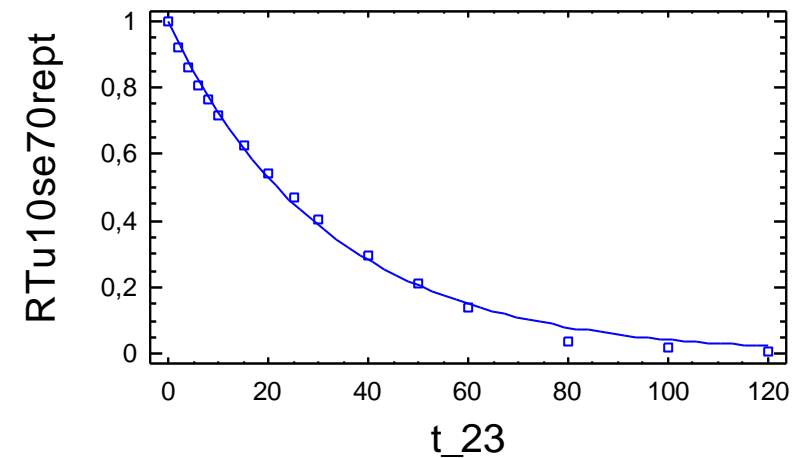
Estadístico Durbin-Watson = 0,467889

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,735121

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000352752	
MAE	0,0150011	
MAPE	35,822	
ME	-0,00563388	
MPE	-33,4553	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se50

Variables independientes:

t_24

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{24}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

95,0%	Asintótica		
	Asintótica	Intervalos de	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0418676	0,00368275	0,0341304
0,0496048			
n	0,807896	0,0229261	0,75973
0,856062			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,4998	2	3,2499
Residuos	0,00829123	18	0,000460624
Total	6,50809	20	
Total (Corr.)	2,09061	19	

R-Cuadrado = 99,6034 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5814 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0214621

Error absoluto de la Media = 0,016809

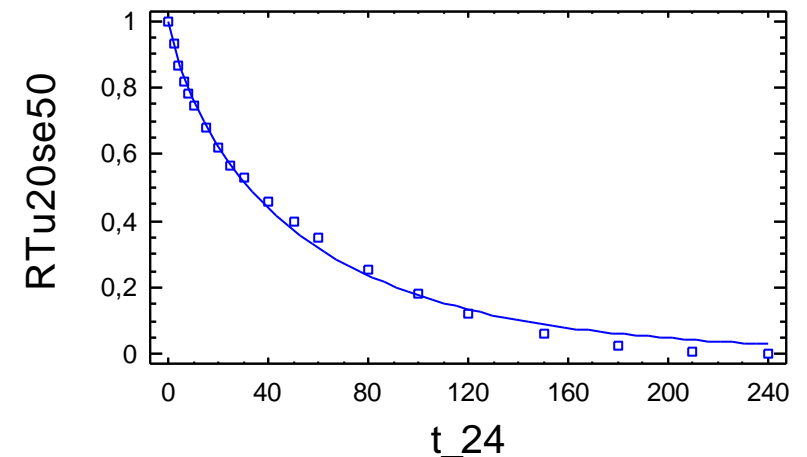
Estadístico Durbin-Watson = 0,201664

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,853576

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000460624	
MAE	0,016809	
MAPE	86,3538	
ME	-0,0057725	
MPE	-83,2013	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se50rept

Variables independientes:

t_25

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{25}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
k	0,0357762	0,00393913	0,0275004
0,044052			
n	0,843674	0,028588	0,783613
0,903735			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,61825	2	3,30913
Residuos	0,0117049	18	0,000650274
Total	6,62996	20	
Total (Corr.)	2,14948	19	

R-Cuadrado = 99,4555 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4252 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0255005

Error absoluto de la Media = 0,021242

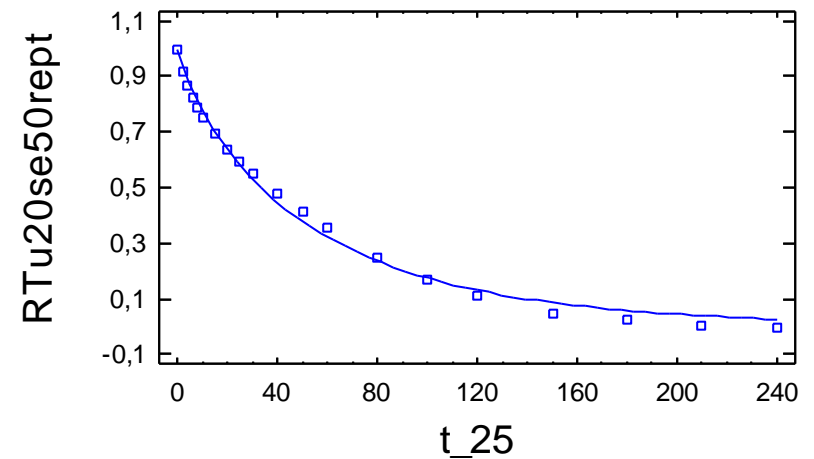
Estadístico Durbin-Watson = 0,20363

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,867667

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000650274	
MAE	0,021242	
MAPE		
ME	-0,00810751	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se60

Variables independientes:
t_26

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{26}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0343285	0,00368419	0,0265183
n	0,916955	0,0299544	0,853455

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,03356	2	3,01678
Residuos	0,00853805	16	0,000533628
Total	6,0421	18	
Total (Corr.)	1,98043	17	

R-Cuadrado = 99,5689 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5419 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0231004

Error absoluto de la Media = 0,0192626

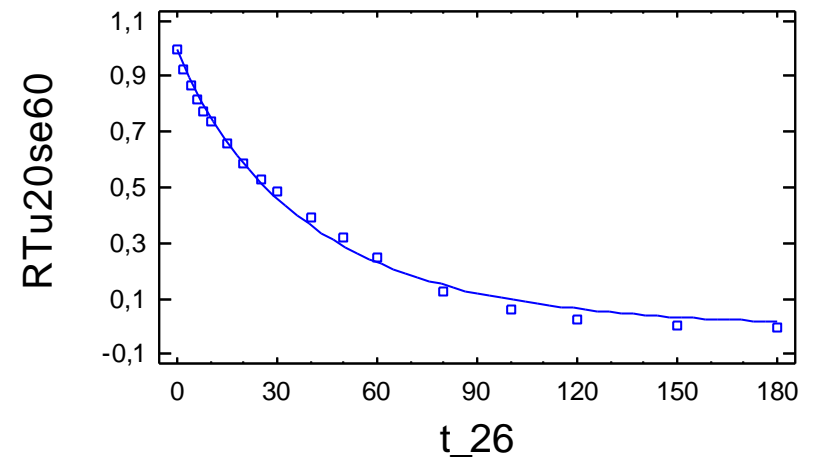
Estadístico Durbin-Watson = 0,303401

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,827228

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000533628	
MAE	0,0192626	
MAPE		
ME	-0,0069661	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se60rept

Variables independientes:

t_27

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{27}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0382321	0,00442836	0,0288444
0,0476198			
n	0,906149	0,032959	0,836279
0,976019			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,76563	2	2,88281
Residuos	0,0104089	16	0,000650554
Total	5,77604	18	
Total (Corr.)	1,98276	17	

R-Cuadrado = 99,475 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4422 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,025506

Error absoluto de la Media = 0,0212369

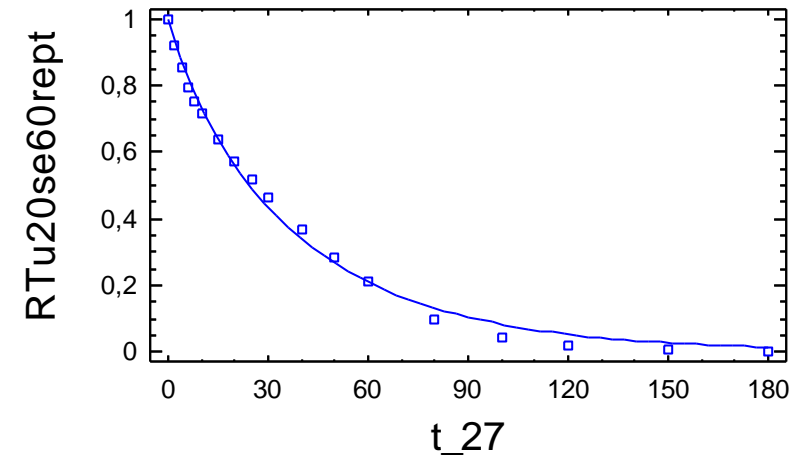
Estadístico Durbin-Watson = 0,313406

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,833543

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000650554	
MAE	0,0212369	
MAPE	272,26	
ME	-0,00747058	
MPE	-268,832	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se70

Variables independientes:
t_28

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{28}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0561724	0,00516665	0,045091
0,0672538			
n	0,905826	0,0292479	0,843096
0,968557			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	4,6246	2	2,3123
Residuos	0,00631824	14	0,000451303
Total	4,63092	16	
Total (Corr.)	1,69978	15	

R-Cuadrado = 99,6283 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6017 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0212439

Error absoluto de la Media = 0,0172698

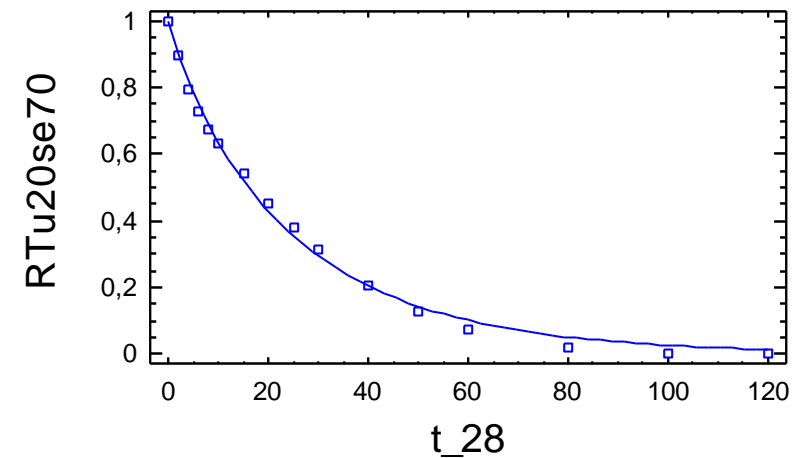
Estadístico Durbin-Watson = 0,387405

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,792856

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000451303	
MAE	0,0172698	
MAPE	180,734	
ME	-0,00562691	
MPE	-177,865	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu20se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu20se70rept

Variables independientes:

t_29

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{29}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,06

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0404387	0,00362673	0,0326601
n	0,964269	0,027461	0,905371

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,12555	2	2,56277
Residuos	0,00504688	14	0,000360491
Total	5,13059	16	
Total (Corr.)	1,74043	15	

R-Cuadrado = 99,71 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6893 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0189866

Error absoluto de la Media = 0,0156179

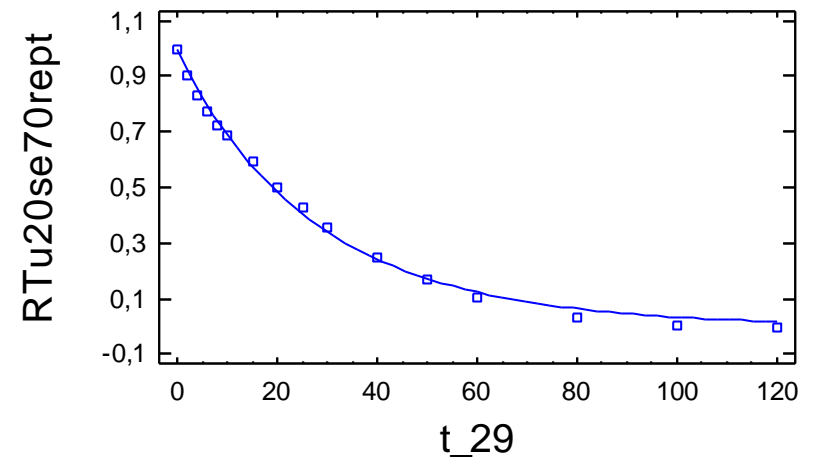
Estadístico Durbin-Watson = 0,311784

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,803309

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000360491	
MAE	0,0156179	
MAPE		
ME	-0,00624134	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se50

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se50

Variables independientes:
t_30

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{30}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 27

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,034561	0,00413024	0,0258836
n	0,844735	0,0307593	0,780112

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,73607	2	3,36803
Residuos	0,0136403	18	0,000757796
Total	6,74971	20	
Total (Corr.)	2,14542	19	

R-Cuadrado = 99,3642 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3289 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0275281

Error absoluto de la Media = 0,0229228

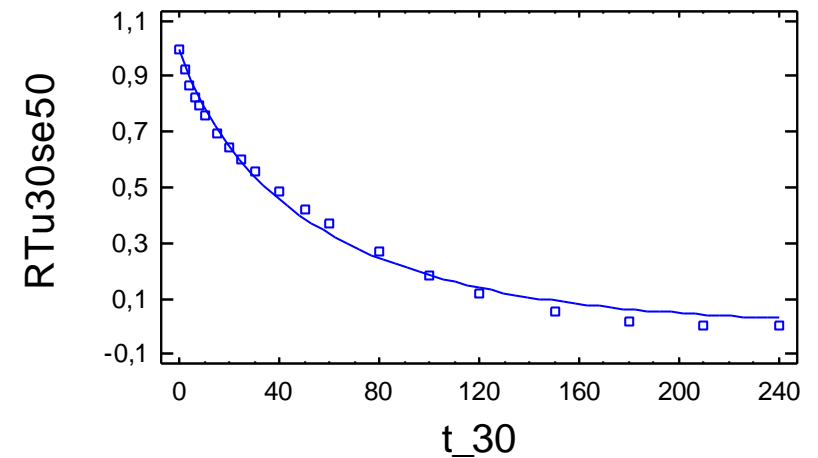
Estadístico Durbin-Watson = 0,194672

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,871798

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000757796	
MAE	0,0229228	
MAPE		
ME	-0,00843487	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se50rept

Variables independientes:

t_31

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{31}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,04

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 27

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0293777	0,00408297	0,0207997
0,0379557			
n	0,889765	0,0359575	0,814221
0,965309			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	6,80768	2	3,40384
Residuos	0,01638	18	0,000909999
Total	6,82406	20	
Total (Corr.)	2,26465	19	

R-Cuadrado = 99,2767 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,2365 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0301662

Error absoluto de la Media = 0,0252085

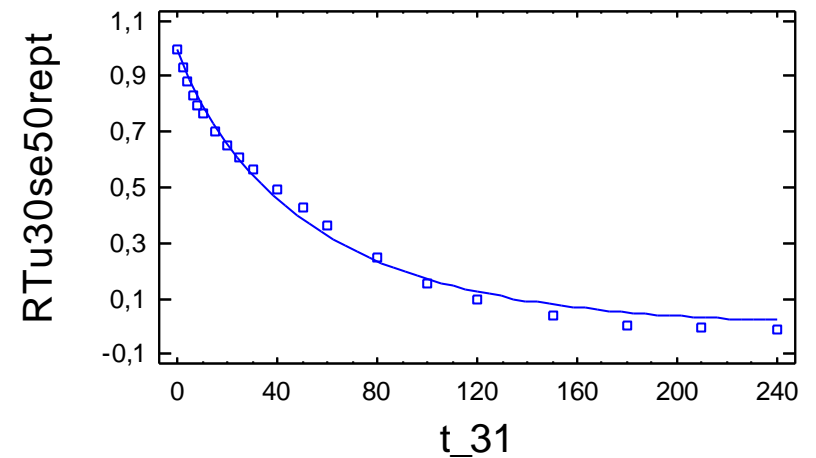
Estadístico Durbin-Watson = 0,206975

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,869343

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	20	
MSE	0,000909999	
MAE	0,0252085	
MAPE		
ME	-0,00971654	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se60

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se60

Variables independientes:
t_32

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{32}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0385756	0,0025855	0,0330946
0,0440567			
n	0,93057	0,0195645	0,889095
0,972045			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,5666	2	2,7833
Residuos	0,00334736	16	0,00020921
Total	5,56994	18	
Total (Corr.)	2,04579	17	

R-Cuadrado = 99,8364 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8262 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0144641

Error absoluto de la Media = 0,0120908

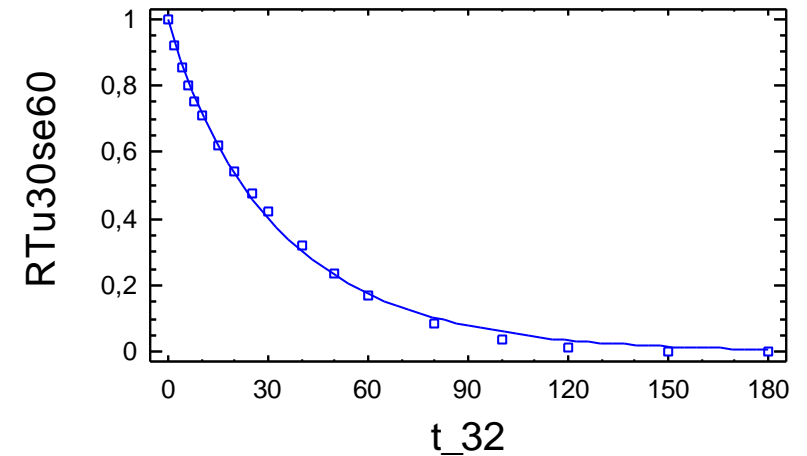
Estadístico Durbin-Watson = 0,264468

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,859222

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,00020921	
MAE	0,0120908	
MAPE	188,335	
ME	-0,00463449	
MPE	-186,413	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se60rept

Variables independientes:

t_33

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{33}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 7

Número de llamadas de funciones: 31

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0345109	0,00397939	0,026075
0,0429468			
n	0,942781	0,0330261	0,872769
1,01279			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,75068	2	2,87534
Residuos	0,00944707	16	0,000590442
Total	5,76013	18	
Total (Corr.)	2,04987	17	

R-Cuadrado = 99,5391 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5103 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,024299

Error absoluto de la Media = 0,0199763

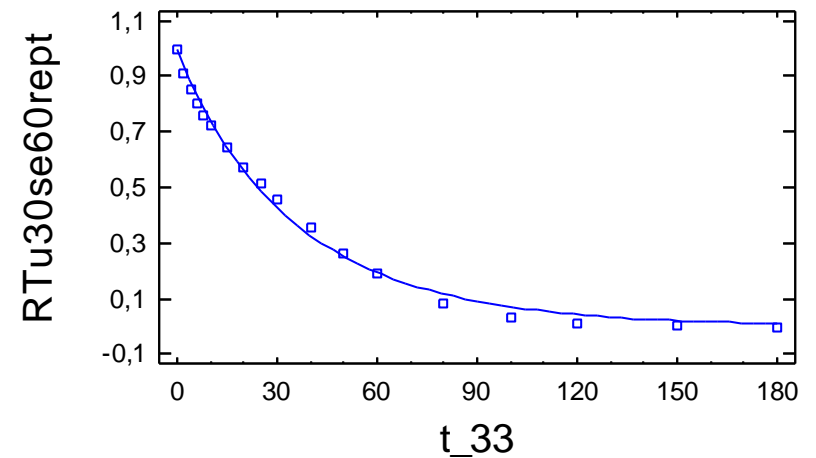
Estadístico Durbin-Watson = 0,306948

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,840238

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	18	
MSE	0,000590442	
MAE	0,0199763	
MAPE		
ME	-0,00799306	
MPE		

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se70

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se70

Variables independientes:

t_34

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{34}^n)$

Estimaciones del parámetro inicial:

k = 0,05

n = 1,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0299433	0,00158917	0,0265349
n	1,03816	0,0160167	1,00381

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,48236	2	2,74118
Residuos	0,00146008	14	0,000104291
Total	5,48382	16	
Total (Corr.)	1,82665	15	

R-Cuadrado = 99,9201 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,9144 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0102123

Error absoluto de la Media = 0,00780674

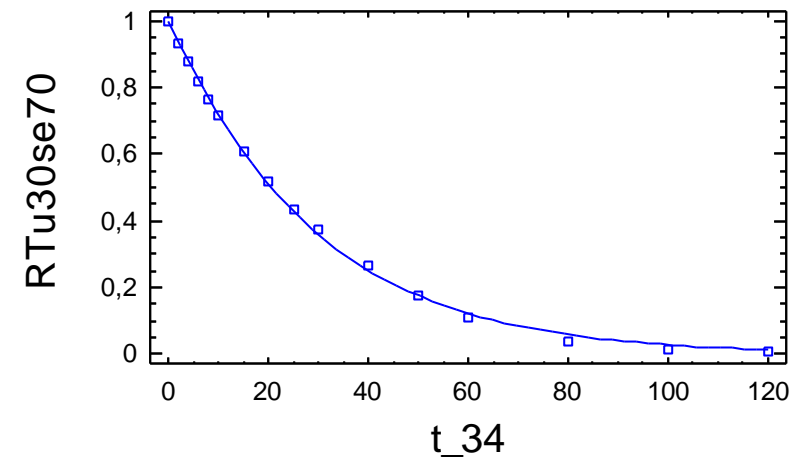
Estadístico Durbin-Watson = 0,551708

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,713811

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000104291	
MAE	0,00780674	
MAPE	17,5381	
ME	-0,00298656	
MPE	-16,1188	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - RTu30se70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: RTu30se70rept
 Variables independientes:
 t_35

Función a estimar: $\exp(-k \cdot t_{35}^n)$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 k = 0,06
 n = 1,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 21

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
k	0,0223205	0,0015518	0,0189922
0,0256488			
n	1,13806	0,0211222	1,09275
1,18336			

Análisis de Varianza

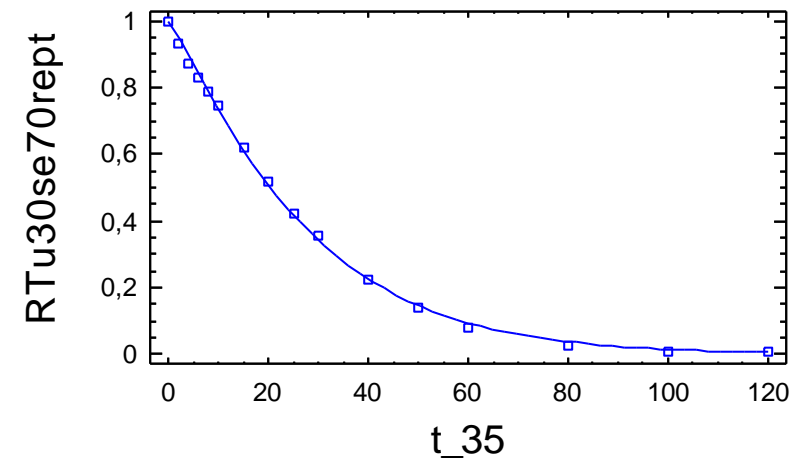
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	5,5303	2	2,76515
Residuos	0,00206367	14	0,000147405
Total	5,53236	16	
Total (Corr.)	1,9518	15	

R-Cuadrado = 99,8943 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8867 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,012141
 Error absoluto de la Media = 0,00925044
 Estadístico Durbin-Watson = 0,656716
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,671453

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	16	
MSE	0,000147405	
MAE	0,00925044	
MAPE	11,9938	
ME	-0,00370339	
MPE	-9,20524	

Gráfico del Modelo Ajustado



ANEJO II: COLOR

Anejo II: Color

ANOVA Simple - L por tto a temperatura 50°C

Variable dependiente: L

Factor: tto

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para L

tto	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	87,1415	3,39725	3,89855%	78,21	92,42	14,21
1	10	59,085	12,8505	21,7492%	29,86	78,47	48,61
2	10	34,441	7,33798	21,306%	30,38	55,04	24,66
3	10	56,841	4,8935	8,60909%	48,07	64,21	16,14
4	10	56,402	5,54398	9,82941%	48,56	64,97	16,41
5	10	56,598	5,25117	9,27801%	46,45	64,7	18,25
6	10	61,64	3,39137	5,5019%	57,4	67,52	10,12
Total	80	62,4112	17,5077	28,0521%	29,86	92,42	62,56

tto	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-2,47141	2,04276
1	-1,32652	1,84148
2	3,87729	5,98074
3	-0,363799	-0,147562
4	0,069991	-0,716609
5	-0,53029	0,177093
6	0,538875	-0,555197
Total	0,145843	-1,10691

Tabla ANOVA para L por tto

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	21181,0	6	3530,16	84,94	0,0000
Intra grupos	3033,95	73	41,561		
Total (Corr.)	24214,9	79			

Tabla de Medias para L por tto con intervalos de confianza del 95,0%

tto	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	87,1415	1,44154	85,11	89,173
1	10	59,085	2,03865	56,212	61,958
2	10	34,441	2,03865	31,568	37,314
3	10	56,841	2,03865	53,968	59,714
4	10	56,402	2,03865	53,529	59,275
5	10	56,598	2,03865	53,725	59,471
6	10	61,64	2,03865	58,767	64,513
Total	80	62,4112			

Pruebas de Múltiple Rangos para L por tto

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto	Casos	Media	Grupos Homogéneos
2	10	34,441	x
4	10	56,402	x
5	10	56,598	x
3	10	56,841	x
1	10	59,085	x
6	10	61,64	x
0	20	87,1415	x

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	28,0565	4,97618
0 - 2	*	52,7005	4,97618
0 - 3	*	30,3005	4,97618
0 - 4	*	30,7395	4,97618
0 - 5	*	30,5435	4,97618
0 - 6	*	25,5015	4,97618
1 - 2	*	24,644	5,746
1 - 3		2,244	5,746
1 - 4		2,683	5,746
1 - 5		2,487	5,746
1 - 6		-2,555	5,746
2 - 3	*	-22,4	5,746
2 - 4	*	-21,961	5,746

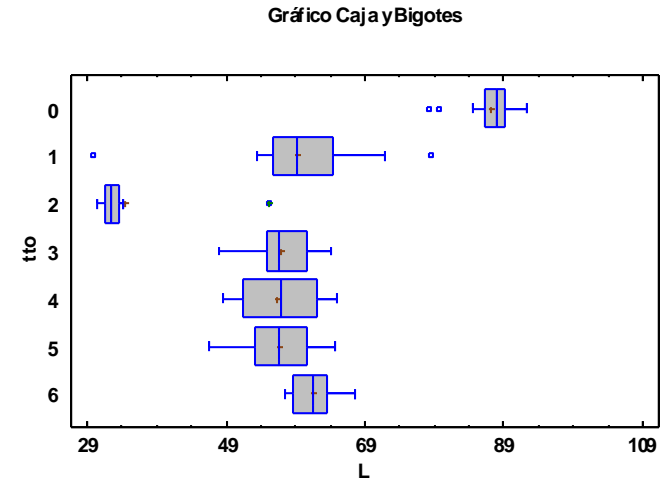
2 - 5	*	-22,157	5,746
2 - 6	*	-27,199	5,746
3 - 4		0,439	5,746
3 - 5		0,243	5,746
3 - 6		-4,799	5,746
4 - 5		-0,196	5,746
4 - 6		-5,238	5,746
5 - 6		-5,042	5,746

* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	2,15335	0,0573497

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	3,39725	12,8505	0,0698896	0,0000
0 / 2	3,39725	7,33798	0,214339	0,0046
0 / 3	3,39725	4,8935	0,481967	0,1729
0 / 4	3,39725	5,54398	0,375501	0,0692
0 / 5	3,39725	5,25117	0,418546	0,1053
0 / 6	3,39725	3,39137	1,00347	0,9498
1 / 2	12,8505	7,33798	3,06683	0,1105
1 / 3	12,8505	4,8935	6,89611	0,0083
1 / 4	12,8505	5,54398	5,37278	0,0197
1 / 5	12,8505	5,25117	5,98867	0,0136
1 / 6	12,8505	3,39137	14,3579	0,0005
2 / 3	7,33798	4,8935	2,24861	0,2432
2 / 4	7,33798	5,54398	1,7519	0,4162
2 / 5	7,33798	5,25117	1,95272	0,3332
2 / 6	7,33798	3,39137	4,68169	0,0311
3 / 4	4,8935	5,54398	0,779102	0,7161
3 / 5	4,8935	5,25117	0,868413	0,8370
3 / 6	4,8935	3,39137	2,08203	0,2898
4 / 5	5,54398	5,25117	1,11463	0,8742
4 / 6	5,54398	3,39137	2,67235	0,1593
5 / 6	5,25117	3,39137	2,39752	0,2088



ANOVA Simple - a por tto a T 50°C

Variable dependiente: a

Factor: tto

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para a

tto	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	0,5705	1,00438	176,052%	-1,11	3,13	4,24
1	10	-16,952	5,0908	-30,0307%	-27,32	-12,63	14,69
2	10	5,762	2,15501	37,4004%	0,37	7,92	7,55
3	10	2,56	1,04562	40,8443%	1,33	4,88	3,55
4	10	1,608	1,48469	92,3315%	-1,19	4,15	5,34
5	10	2,626	0,870481	33,1486%	1,27	3,68	2,41
6	10	3,55	0,465642	13,1167%	2,68	4,2	1,52
Total	80	0,036875	6,96387	18885,1%	-27,32	7,92	35,24

tto	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	1,64958	0,870356
1	-1,88059	0,626162
2	-2,57815	2,97247
3	1,65463	1,06861
4	-0,00519735	0,583584
5	-0,679575	-0,694239
6	-0,377568	-0,0017038
Total	-8,24687	8,80987

Tabla ANOVA para a por tto

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3498,49	6	583,081	127,95	0,0000
Intra grupos	332,659	73	4,55698		
Total (Corr.)	3831,15	79			

Tabla de Medias para a por tto con intervalos de confianza del 95,0%

tto	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	0,5705	0,477335	-0,102192	1,24319
1	10	-16,952	0,675054	-17,9033	-16,0007
2	10	5,762	0,675054	4,81067	6,71333
3	10	2,56	0,675054	1,60867	3,51133
4	10	1,608	0,675054	0,65667	2,55933
5	10	2,626	0,675054	1,67467	3,57733
6	10	3,55	0,675054	2,59867	4,50133
Total	80	0,036875			

Pruebas de Múltiple Rangos para a por tto

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	10	-16,952	x
0	20	0,5705	x
4	10	1,608	xx
3	10	2,56	xx
5	10	2,626	xx
6	10	3,55	x

2	10	5,762	x
---	----	-------	---

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	17,5225	1,64775
0 - 2	*	-5,1915	1,64775
0 - 3	*	-1,9895	1,64775
0 - 4		-1,0375	1,64775
0 - 5	*	-2,0555	1,64775
0 - 6	*	-2,9795	1,64775
1 - 2	*	-22,714	1,90266
1 - 3	*	-19,512	1,90266
1 - 4	*	-18,56	1,90266
1 - 5	*	-19,578	1,90266
1 - 6	*	-20,502	1,90266
2 - 3	*	3,202	1,90266
2 - 4	*	4,154	1,90266
2 - 5	*	3,136	1,90266
2 - 6	*	2,212	1,90266
3 - 4		0,952	1,90266
3 - 5		-0,066	1,90266
3 - 6		-0,99	1,90266
4 - 5		-1,018	1,90266
4 - 6	*	-1,942	1,90266
5 - 6		-0,924	1,90266

* indica una diferencia significativa.

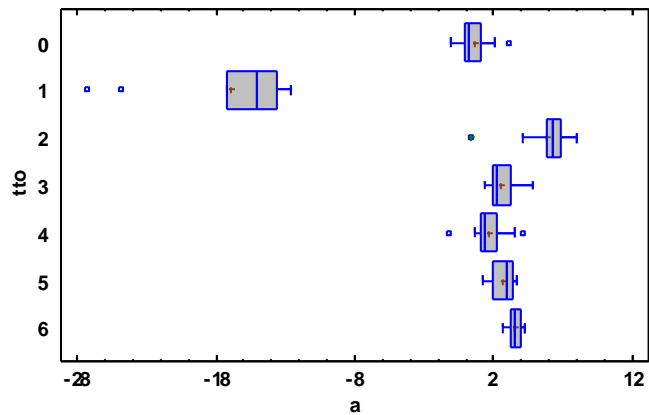
Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	3,80845	0,00234245

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	1,00438	5,0908	0,0389243	0,0000
0 / 2	1,00438	2,15501	0,217217	0,0050
0 / 3	1,00438	1,04562	0,922677	0,8356
0 / 4	1,00438	1,48469	0,457638	0,1451
0 / 5	1,00438	0,870481	1,3313	0,6796
0 / 6	1,00438	0,465642	4,65254	0,0228
1 / 2	5,0908	2,15501	5,58049	0,0174

1 / 3	5,0908	1,04562	23,7044	0,0001
1 / 4	5,0908	1,48469	11,7571	0,0011
1 / 5	5,0908	0,870481	34,2022	0,0000
1 / 6	5,0908	0,465642	119,528	0,0000
2 / 3	2,15501	1,04562	4,24772	0,0423
2 / 4	2,15501	1,48469	2,10682	0,2822
2 / 5	2,15501	0,870481	6,12888	0,0126
2 / 6	2,15501	0,465642	21,4189	0,0001
3 / 4	1,04562	1,48469	0,495989	0,3110
3 / 5	1,04562	0,870481	1,44286	0,5937
3 / 6	1,04562	0,465642	5,04243	0,0244
4 / 5	1,48469	0,870481	2,90906	0,1275
4 / 6	1,48469	0,465642	10,1664	0,0020
5 / 6	0,870481	0,465642	3,49474	0,0763

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - b por tto a T 50°C

Variable dependiente: b

Factor: tto

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para b

tto	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	11,461	1,33017	11,6061%	9,04	14,08	5,04
1	10	101,883	22,1537	21,7443%	51,5	135,3	83,8
2	10	15,398	2,17612	14,1325%	10,31	17,77	7,46
3	10	29,941	2,80164	9,35719%	24,96	33,8	8,84
4	10	15,948	2,14189	13,4305%	13,23	19,68	6,45
5	10	15,24	1,52239	9,98943%	13,55	17,71	4,16
6	10	16,77	1,70053	10,1403%	14,93	20,7	5,77
Total	80	27,2628	29,9015	109,679%	9,04	135,3	126,26

tto	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	0,604103	-0,283464
1	-1,32659	1,84161
2	-2,10102	1,82592
3	-1,19441	0,18207
4	0,589268	-0,638002
5	0,58449	-0,971257
6	1,68903	1,68366
Total	8,72209	8,1461

Tabla ANOVA para b por tto

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	65981,9	6	10997,0	172,56	0,0000
Intra grupos	4652,14	73	63,7279		
Total (Corr.)	70634,0	79			

Tabla de Medias para b por tto con intervalos de confianza del 95,0%

tto	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	11,461	1,78505	8,9454	13,9766
1	10	101,883	2,52444	98,3254	105,441
2	10	15,398	2,52444	11,8404	18,9556
3	10	29,941	2,52444	26,3834	33,4986
4	10	15,948	2,52444	12,3904	19,5056
5	10	15,24	2,52444	11,6824	18,7976
6	10	16,77	2,52444	13,2124	20,3276
Total	80	27,2628			

Pruebas de Múltiple Rangos para b por tto

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	20	11,461	X
5	10	15,24	X
2	10	15,398	X
4	10	15,948	X
6	10	16,77	X
3	10	29,941	X
1	10	101,883	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	-90,422	6,16195
0 - 2		-3,937	6,16195
0 - 3	*	-18,48	6,16195
0 - 4		-4,487	6,16195
0 - 5		-3,779	6,16195
0 - 6		-5,309	6,16195
1 - 2	*	86,485	7,1152
1 - 3	*	71,942	7,1152
1 - 4	*	85,935	7,1152
1 - 5	*	86,643	7,1152
1 - 6	*	85,113	7,1152
2 - 3	*	-14,543	7,1152
2 - 4		-0,55	7,1152
2 - 5		0,158	7,1152

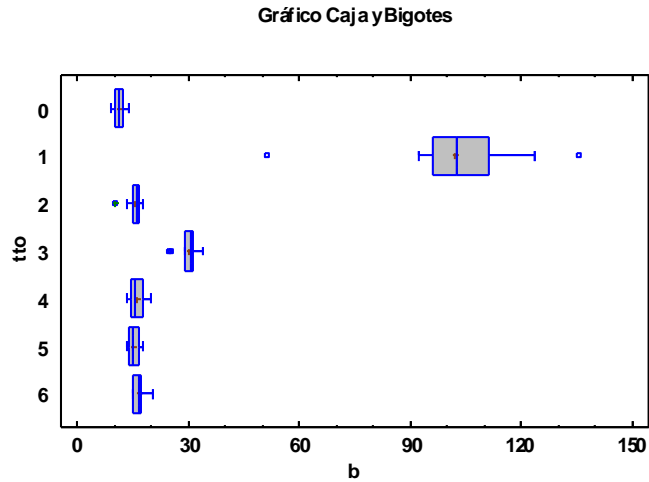
2 - 6		-1,372	7,1152
3 - 4	*	13,993	7,1152
3 - 5	*	14,701	7,1152
3 - 6	*	13,171	7,1152
4 - 5		0,708	7,1152
4 - 6		-0,822	7,1152
5 - 6		-1,53	7,1152

* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	7,92865	0,00000135501

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	1,33017	22,1537	0,00360514	0,0000
0 / 2	1,33017	2,17612	0,373636	0,0678
0 / 3	1,33017	2,80164	0,22542	0,0061
0 / 4	1,33017	2,14189	0,385673	0,0770
0 / 5	1,33017	1,52239	0,763422	0,5902
0 / 6	1,33017	1,70053	0,611853	0,3512
1 / 2	22,1537	2,17612	103,64	0,0000
1 / 3	22,1537	2,80164	62,5273	0,0000
1 / 4	22,1537	2,14189	106,979	0,0000
1 / 5	22,1537	1,52239	211,759	0,0000
1 / 6	22,1537	1,70053	169,717	0,0000
2 / 3	2,17612	2,80164	0,603313	0,4633
2 / 4	2,17612	2,14189	1,03222	0,9631
2 / 5	2,17612	1,52239	2,04322	0,3021
2 / 6	2,17612	1,70053	1,63756	0,4739
3 / 4	2,80164	2,14189	1,71091	0,4360
3 / 5	2,80164	1,52239	3,38667	0,0836
3 / 6	2,80164	1,70053	2,71428	0,1530
4 / 5	2,14189	1,52239	1,97945	0,3236
4 / 6	2,14189	1,70053	1,58645	0,5026
5 / 6	1,52239	1,70053	0,801462	0,7470



ANOVA Simple - ΔE por tto a T 50°C

Variable dependiente: ΔE

Factor: tto

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para ΔE

tto	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	87,9153	3,21715	3,65938%	79,4798	92,9353	13,4555
1	10	30,3218	22,1139	72,9308%	0	84,1156	84,1156
2	10	38,4353	6,33431	16,4805%	33,3815	55,9985	22,617
3	10	64,3932	4,3505	6,75615%	57,0971	71,3137	14,2166
4	10	58,705	5,33379	9,08575%	50,3443	66,4218	16,0775
5	10	58,6973	5,2382	8,92409%	48,807	66,8301	18,023
6	10	63,9979	3,45466	5,39808%	59,8612	69,5043	9,64305
Total	80	61,2976	21,059	34,3554%	0	92,9353	92,9353

tto	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-2,48595	2,07959
1	2,02202	2,69137
2	3,68799	5,59533
3	0,139111	-0,373848
4	-0,058738	-0,723659
5	-0,442852	0,0529703
6	0,398527	-0,930291
Total	-1,68914	-0,224872

Tabla ANOVA para ΔE por tto

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	29295,4	6	4882,57	62,10	0,0000
Intra grupos	5739,75	73	78,6266		
Total (Corr.)	35035,1	79			

Tabla de Medias para ΔE por tto con intervalos de confianza del 95,0%

tto	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	87,9153	1,98276	85,121	90,7095
1	10	30,3218	2,80404	26,3702	34,2734
2	10	38,4353	2,80404	34,4837	42,387
3	10	64,3932	2,80404	60,4415	68,3448
4	10	58,705	2,80404	54,7534	62,6567
5	10	58,6973	2,80404	54,7457	62,649
6	10	63,9979	2,80404	60,0463	67,9496
Total	80	61,2976			

Pruebas de Múltiple Rangos para ΔE por tto

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	10	30,3218	x
2	10	38,4353	x
5	10	58,6973	x
4	10	58,705	x
6	10	63,9979	x
3	10	64,3932	x

0	20	87,9153	x
---	----	---------	---

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	57,5935	6,84444
0 - 2	*	49,4799	6,84444
0 - 3	*	23,5221	6,84444
0 - 4	*	29,2102	6,84444
0 - 5	*	29,2179	6,84444
0 - 6	*	23,9173	6,84444
1 - 2	*	-8,11351	7,90328
1 - 3	*	-34,0714	7,90328
1 - 4	*	-28,3832	7,90328
1 - 5	*	-28,3755	7,90328
1 - 6	*	-33,6761	7,90328
2 - 3	*	-25,9579	7,90328
2 - 4	*	-20,2697	7,90328
2 - 5	*	-20,262	7,90328
2 - 6	*	-25,5626	7,90328
3 - 4		5,68815	7,90328
3 - 5		5,69585	7,90328
3 - 6		0,395271	7,90328
4 - 5		0,00769313	7,90328
4 - 6		-5,29288	7,90328
5 - 6		-5,30058	7,90328

* indica una diferencia significativa.

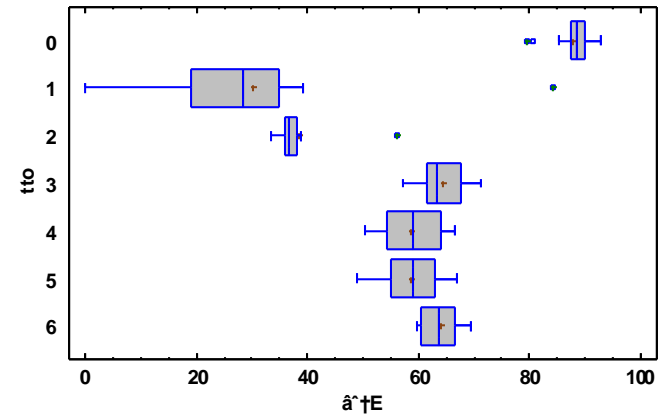
Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	4,28622	0,000936405

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	3,21715	22,1139	0,0211647	0,0000
0 / 2	3,21715	6,33431	0,257955	0,0124
0 / 3	3,21715	4,3505	0,546846	0,2566
0 / 4	3,21715	5,33379	0,363807	0,0608
0 / 5	3,21715	5,2382	0,377206	0,0705
0 / 6	3,21715	3,45466	0,867229	0,7527
1 / 2	22,1139	6,33431	12,188	0,0010

1 / 3	22,1139	4,3505	25,8377	0,0000
1 / 4	22,1139	5,33379	17,1894	0,0002
1 / 5	22,1139	5,2382	17,8225	0,0002
1 / 6	22,1139	3,45466	40,9753	0,0000
2 / 3	6,33431	4,3505	2,11993	0,2783
2 / 4	6,33431	5,33379	1,41035	0,6167
2 / 5	6,33431	5,2382	1,46229	0,5804
2 / 6	6,33431	3,45466	3,36193	0,0854
3 / 4	4,3505	5,33379	0,665283	0,5534
3 / 5	4,3505	5,2382	0,689785	0,5890
3 / 6	4,3505	3,45466	1,58587	0,5029
4 / 5	5,33379	5,2382	1,03683	0,9579
4 / 6	5,33379	3,45466	2,38376	0,2117
5 / 6	5,2382	3,45466	2,29908	0,2308

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - L_1 por tto_1 a temperatura 60°C

Variable dependiente: L_1

Factor: tto_1

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para L_1

tto_1	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	85,31	3,06661	3,59467%	78,1	89,85	11,75
1	10	66,981	8,9046	13,2942%	56,31	81,41	25,1
2	10	40,73	2,99803	7,36075%	34,76	43,91	9,15
3	10	59,267	3,22502	5,44152%	55,28	64,87	9,59
4	10	53,711	8,2127	15,2905%	38,78	67,51	28,73
5	10	63,49	6,89758	10,864%	55,11	76,39	21,28
6	10	64,894	9,37915	14,453%	53,08	81,39	28,31
Total	80	64,9616	15,385	23,6832%	34,76	89,85	55,09

tto_1	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-0,73838	-0,131497
1	0,494394	-0,783075
2	-0,982223	-0,021678
3	0,811178	-0,43225
4	-0,252376	0,189194
5	0,670528	-0,208074
6	1,24003	0,039668
Total	0,043034	-1,81635

Tabla ANOVA para L_1 por tto_1

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	15805,4	6	2634,23	66,45	0,0000
Intra grupos	2893,75	73	39,6404		
Total (Corr.)	18699,1	79			

Tabla de Medias para L_1 por tto_1 con intervalos de confianza del 95,0%

tto_1	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	85,31	3,06661	78,1	89,85
1	10	66,981	8,9046	56,31	81,41
2	10	40,73	2,99803	34,76	43,91
3	10	59,267	3,22502	55,28	64,87
4	10	53,711	8,2127	38,78	67,51
5	10	63,49	6,89758	55,11	76,39
6	10	64,894	9,37915	53,08	81,39
Total	80	64,9616	15,385	34,76	89,85

0	20	85,31	1,40784	83,326	87,294
1	10	66,981	1,99099	64,1752	69,7868
2	10	40,73	1,99099	37,9242	43,5358
3	10	59,267	1,99099	56,4612	62,0728
4	10	53,711	1,99099	50,9052	56,5168
5	10	63,49	1,99099	60,6842	66,2958
6	10	64,894	1,99099	62,0882	67,6998
Total	80	64,9616			

Pruebas de Múltiple Rangos para L_1 por tto_1

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto_1	Casos	Media	Grupos Homogéneos
2	10	40,73	X
4	10	53,711	X
3	10	59,267	XX
5	10	63,49	XX
6	10	64,894	X
1	10	66,981	X
0	20	85,31	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	18,329	4,85984
0 - 2	*	44,58	4,85984
0 - 3	*	26,043	4,85984
0 - 4	*	31,599	4,85984
0 - 5	*	21,82	4,85984
0 - 6	*	20,416	4,85984
1 - 2	*	26,251	5,61166
1 - 3	*	7,714	5,61166
1 - 4	*	13,27	5,61166
1 - 5		3,491	5,61166
1 - 6		2,087	5,61166
2 - 3	*	-18,537	5,61166
2 - 4	*	-12,981	5,61166
2 - 5	*	-22,76	5,61166
2 - 6	*	-24,164	5,61166
3 - 4		5,556	5,61166
3 - 5		-4,223	5,61166

3 - 6	*	-5,627	5,61166
4 - 5	*	-9,779	5,61166
4 - 6	*	-11,183	5,61166
5 - 6		-1,404	5,61166

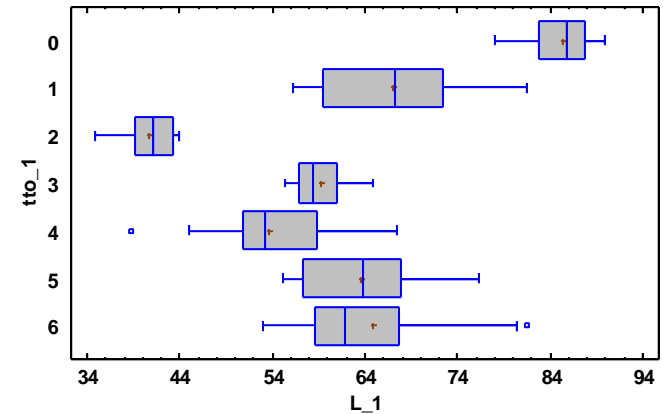
* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	3,59575	0,00353329

Comparación	Sigmal	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	3,06661	8,9046	0,118601	0,0001
0 / 2	3,06661	2,99803	1,04627	0,9932
0 / 3	3,06661	3,22502	0,904175	0,8083
0 / 4	3,06661	8,2127	0,139427	0,0003
0 / 5	3,06661	6,89758	0,197663	0,0029
0 / 6	3,06661	9,37915	0,106903	0,0001
1 / 2	8,9046	2,99803	8,82178	0,0034
1 / 3	8,9046	3,22502	7,62366	0,0058
1 / 4	8,9046	8,2127	1,17559	0,8135
1 / 5	8,9046	6,89758	1,66662	0,4585
1 / 6	8,9046	9,37915	0,901368	0,8796
2 / 3	2,99803	3,22502	0,864185	0,8314
2 / 4	2,99803	8,2127	0,13326	0,0061
2 / 5	2,99803	6,89758	0,188921	0,0207
2 / 6	2,99803	9,37915	0,102175	0,0023
3 / 4	3,22502	8,2127	0,154203	0,0103
3 / 5	3,22502	6,89758	0,218611	0,0335
3 / 6	3,22502	9,37915	0,118233	0,0039
4 / 5	8,2127	6,89758	1,41768	0,6115
4 / 6	8,2127	9,37915	0,766734	0,6988
5 / 6	6,89758	9,37915	0,540836	0,3734

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - a 1 por tto_1 a T 60°C

Variable dependiente: a_1

Factor: tto_1

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para a_1

tto_1	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	1,364	0,812225	59,5473%	0,05	3,24	3,19
1	10	3,578	0,685011	19,1451%	2,45	4,9	2,45
2	10	5,334	0,647323	12,1358%	4,55	6,25	1,7
3	10	4,123	0,718951	17,4376%	3,41	5,5	2,09
4	10	2,418	1,05811	43,7597%	0,88	4,53	3,65
5	10	1,335	1,32658	99,369%	-0,47	3,75	4,22
6	10	3,451	1,01518	29,4169%	2,08	4,62	2,54

Total	80	2,87087	1,65406	57,6153%	-0,47	6,25	6,72
-------	----	---------	---------	----------	-------	------	------

tto_1	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	0,690146	-0,0753005
1	0,410966	0,41262
2	0,562479	-0,979983
3	1,26937	0,0507643
4	0,73666	0,335177
5	0,435097	-0,318755
6	-0,30828	-1,2076
Total	0,130878	-1,50016

Tabla ANOVA para a_1 por tto_1

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	155,767	6	25,9612	31,39	0,0000
Intra grupos	60,3708	73	0,826997		
Total (Corr.)	216,138	79			

Tabla de Medias para a_1 por tto_1 con intervalos de confianza del 95,0%

tto_1	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	1,364	0,203347	1,07743	1,65057
1	10	3,578	0,287576	3,17273	3,98327
2	10	5,334	0,287576	4,92873	5,73927
3	10	4,123	0,287576	3,71773	4,52827
4	10	2,418	0,287576	2,01273	2,82327
5	10	1,335	0,287576	0,92973	1,74027
6	10	3,451	0,287576	3,04573	3,85627
Total	80	2,87087			

Pruebas de Múltiple Rangos para a_1 por tto_1

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto_1	Casos	Media	Grupos Homogéneos
5	10	1,335	X
0	20	1,364	X
4	10	2,418	X
6	10	3,451	X
1	10	3,578	X

3	10	4,123	X
2	10	5,334	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	-2,214	0,701948
0 - 2	*	-3,97	0,701948
0 - 3	*	-2,759	0,701948
0 - 4	*	-1,054	0,701948
0 - 5		0,029	0,701948
0 - 6	*	-2,087	0,701948
1 - 2	*	-1,756	0,81054
1 - 3		-0,545	0,81054
1 - 4	*	1,16	0,81054
1 - 5	*	2,243	0,81054
1 - 6		0,127	0,81054
2 - 3	*	1,211	0,81054
2 - 4	*	2,916	0,81054
2 - 5	*	3,999	0,81054
2 - 6	*	1,883	0,81054
3 - 4	*	1,705	0,81054
3 - 5	*	2,788	0,81054
3 - 6		0,672	0,81054
4 - 5	*	1,083	0,81054
4 - 6	*	-1,033	0,81054
5 - 6	*	-2,116	0,81054

* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	1,68009	0,138042

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	0,812225	0,685011	1,40591	0,6152
0 / 2	0,812225	0,647323	1,57439	0,4924
0 / 3	0,812225	0,718951	1,27631	0,7315
0 / 4	0,812225	1,05811	0,589239	0,3173
0 / 5	0,812225	1,32658	0,374876	0,0687
0 / 6	0,812225	1,01518	0,640129	0,3945

1 / 2	0,685011	0,647323	1,11983	0,8689
1 / 3	0,685011	0,718951	0,907814	0,8878
1 / 4	0,685011	1,05811	0,419116	0,2113
1 / 5	0,685011	1,32658	0,266643	0,0620
1 / 6	0,685011	1,01518	0,455313	0,2568
2 / 3	0,647323	0,718951	0,810669	0,7596
2 / 4	0,647323	1,05811	0,374266	0,1593
2 / 5	0,647323	1,32658	0,23811	0,0439
2 / 6	0,647323	1,01518	0,40659	0,1962
3 / 4	0,718951	1,05811	0,461676	0,2651
3 / 5	0,718951	1,32658	0,29372	0,0823
3 / 6	0,718951	1,01518	0,501549	0,3186
4 / 5	1,05811	1,32658	0,636204	0,5111
4 / 6	1,05811	1,01518	1,08637	0,9038
5 / 6	1,32658	1,01518	1,70757	0,4376

ANOVA Simple - b_1 por tto_1 a T 60°C

Variable dependiente: b_1

Factor: tto_1

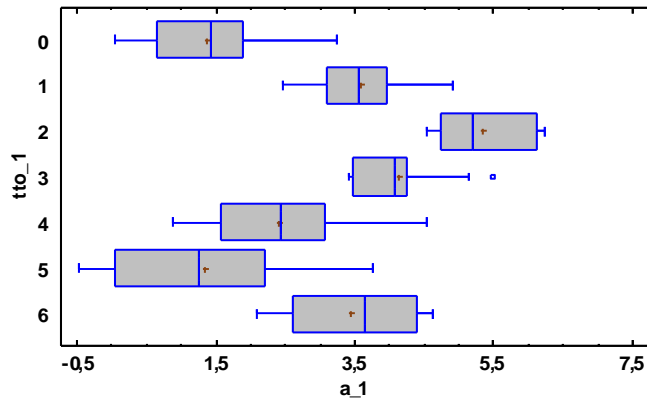
Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para b_1

tto_1	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	12,2655	1,07119	8,73335%	10,52	15,06	4,54
1	10	16,621	2,74672	16,5256%	11,53	20,72	9,19
2	10	20,858	2,54131	12,1838%	16,03	24,41	8,38
3	10	29,733	3,85625	12,9696%	24,71	36,52	11,81
4	10	15,008	1,60494	10,6939%	12,56	17,62	5,06
5	10	18,487	2,23385	12,0833%	13,79	21,14	7,35
6	10	16,242	1,13977	7,01745%	14,52	17,67	3,15
Total	80	17,685	5,74933	32,5096%	10,52	36,52	26,0

Gráfico Caja y Bigotes



tto_1	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	1,01297	1,1173
1	-0,36045	-0,108845
2	-1,10678	0,096399
3	0,578116	-0,631705
4	0,492778	-0,159181
5	-1,17738	0,540081
6	-0,303835	-0,872771
Total	4,75837	2,72054

Tabla ANOVA para b_1 por tto_1

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2249,88	6	374,98	75,73	0,0000
Intra grupos	361,446	73	4,95132		
Total (Corr.)	2611,33	79			

Tabla de Medias para b_1 por tto_1 con intervalos de confianza del 95,0%

tto_1	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	12,2655	0,33185	11,6018	12,9292
1	10	16,621	0,85908	14,9028	18,3392
2	10	20,858	0,79319	19,3638	22,3522
3	10	29,733	1,21753	27,3007	32,1653
4	10	15,008	0,50123	13,9945	16,0215
5	10	18,487	0,68927	17,1077	19,8663
6	10	16,242	0,35786	15,5161	16,9679

0	20	12,2655	0,49756	11,5643	12,9667
1	10	16,621	0,703656	15,6294	17,6126
2	10	20,858	0,703656	19,8664	21,8496
3	10	29,733	0,703656	28,7414	30,7246
4	10	15,008	0,703656	14,0164	15,9996
5	10	18,487	0,703656	17,4954	19,4786
6	10	16,242	0,703656	15,2504	17,2336
Total	80	17,685			

Pruebas de Múltiple Rangos para b_1 por tto_1

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto_1	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	20	12,2655	X
4	10	15,008	X
6	10	16,242	X
1	10	16,621	XX
5	10	18,487	X
2	10	20,858	X
3	10	29,733	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	-4,3555	1,71757
0 - 2	*	-8,5925	1,71757
0 - 3	*	-17,4675	1,71757
0 - 4	*	-2,7425	1,71757
0 - 5	*	-6,2215	1,71757
0 - 6	*	-3,9765	1,71757
1 - 2	*	-4,237	1,98328
1 - 3	*	-13,112	1,98328
1 - 4		1,613	1,98328
1 - 5		-1,866	1,98328
1 - 6		0,379	1,98328
2 - 3	*	-8,875	1,98328
2 - 4	*	5,85	1,98328
2 - 5	*	2,371	1,98328
2 - 6	*	4,616	1,98328
3 - 4	*	14,725	1,98328
3 - 5	*	11,246	1,98328

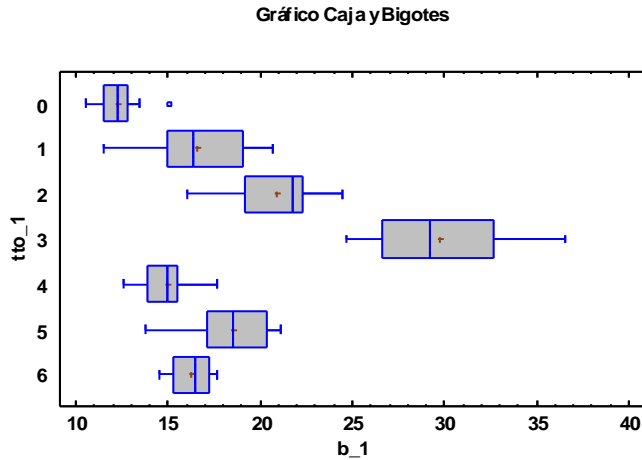
3 - 6	*	13,491	1,98328
4 - 5	*	-3,479	1,98328
4 - 6		-1,234	1,98328
5 - 6	*	2,245	1,98328

* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	5,07763	0,000210367

Comparación	Sigmal	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	1,07119	2,74672	0,152091	0,0006
0 / 2	1,07119	2,54131	0,177672	0,0015
0 / 3	1,07119	3,85625	0,0771619	0,0000
0 / 4	1,07119	1,60494	0,445465	0,1320
0 / 5	1,07119	2,23385	0,229946	0,0068
0 / 6	1,07119	1,13977	0,883274	0,7770
1 / 2	2,74672	2,54131	1,16819	0,8207
1 / 3	2,74672	3,85625	0,507339	0,3266
1 / 4	2,74672	1,60494	2,92893	0,1252
1 / 5	2,74672	2,23385	1,51189	0,5478
1 / 6	2,74672	1,13977	5,80752	0,0151
2 / 3	2,54131	3,85625	0,434295	0,2300
2 / 4	2,54131	1,60494	2,50724	0,1871
2 / 5	2,54131	2,23385	1,29422	0,7071
2 / 6	2,54131	1,13977	4,97138	0,0255
3 / 4	3,85625	1,60494	5,77312	0,0155
3 / 5	3,85625	2,23385	2,98005	0,1195
3 / 6	3,85625	1,13977	11,447	0,0012
4 / 5	1,60494	2,23385	0,516193	0,3388
4 / 6	1,60494	1,13977	1,98281	0,3224
5 / 6	2,23385	1,13977	3,84122	0,0577



ANOVA Simple - ΔE_1 por tto_1 a T 60°C

Variable dependiente: ΔE_1

Factor: tto_1

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para ΔE_1

tto_1	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	86,2141	2,88122	3,34194%	79,6047	90,4757	10,871
1	10	32,3734	8,82075	27,2469%	21,6292	46,6678	25,0386
2	10	46,0919	3,69077	8,00742%	38,5476	49,6799	11,1322
3	10	66,5096	3,84485	5,78089%	61,2243	73,5825	12,3582
4	10	55,8852	7,94627	14,2189%	41,4442	69,2471	27,8029
5	10	66,182	6,94123	10,4881%	57,2101	79,1542	21,9441
6	10	67,0458	9,01059	13,4395%	55,9735	82,8343	26,8608
Total	80	63,3145	18,401	29,0629%	21,6292	90,4757	68,8465

tto_1	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-0,631375	-0,295047
1	0,505872	-0,771532
2	-1,2219	0,16879
3	1,04544	0,0107085
4	-0,264342	0,190898
5	0,65461	-0,195894
6	1,27359	0,0547727
Total	-1,23773	-1,15846

Tabla ANOVA para ΔE_1 por tto_1

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	23903,0	6	3983,83	102,18	0,0000
Intra grupos	2846,25	73	38,9898		
Total (Corr.)	26749,2	79			

Tabla de Medias para ΔE_1 por tto_1 con intervalos de confianza del 95,0%

tto_1	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	86,2141	1,39624	84,2464	88,1817
1	10	32,3734	1,97458	29,5907	35,1561
2	10	46,0919	1,97458	43,3092	48,8746
3	10	66,5096	1,97458	63,7269	69,2924
4	10	55,8852	1,97458	53,1025	58,6679
5	10	66,182	1,97458	63,3993	68,9648
6	10	67,0458	1,97458	64,2631	69,8285
Total	80	63,3145			

Pruebas de Múltiple Rangos para ΔE_1 por tto_1

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto_1	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	10	32,3734	x
2	10	46,0919	x
4	10	55,8852	x
5	10	66,182	x
3	10	66,5096	x
6	10	67,0458	x

0	20	86,2141	x
---	----	---------	---

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	53,8407	4,81979
0 - 2	*	40,1222	4,81979
0 - 3	*	19,7044	4,81979
0 - 4	*	30,3288	4,81979
0 - 5	*	20,032	4,81979
0 - 6	*	19,1683	4,81979
1 - 2	*	-13,7185	5,56542
1 - 3	*	-34,1362	5,56542
1 - 4	*	-23,5118	5,56542
1 - 5	*	-33,8086	5,56542
1 - 6	*	-34,6724	5,56542
2 - 3	*	-20,4178	5,56542
2 - 4	*	-9,79337	5,56542
2 - 5	*	-20,0902	5,56542
2 - 6	*	-20,9539	5,56542
3 - 4	*	10,6244	5,56542
3 - 5		0,327601	5,56542
3 - 6		-0,536161	5,56542
4 - 5	*	-10,2968	5,56542
4 - 6	*	-11,1606	5,56542
5 - 6		-0,863762	5,56542

* indica una diferencia significativa.

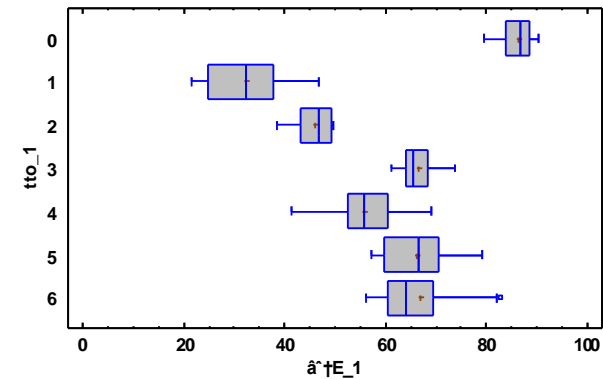
Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	3,24456	0,00698199

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	2,88122	8,82075	0,106694	0,0001
0 / 2	2,88122	3,69077	0,609423	0,3475
0 / 3	2,88122	3,84485	0,561559	0,2772
0 / 4	2,88122	7,94627	0,13147	0,0002
0 / 5	2,88122	6,94123	0,172298	0,0013
0 / 6	2,88122	9,01059	0,102246	0,0000
1 / 2	8,82075	3,69077	5,71185	0,0160

1 / 3	8,82075	3,84485	5,26324	0,0211
1 / 4	8,82075	7,94627	1,23221	0,7608
1 / 5	8,82075	6,94123	1,61488	0,4864
1 / 6	8,82075	9,01059	0,958307	0,9505
2 / 3	3,69077	3,84485	0,921459	0,9050
2 / 4	3,69077	7,94627	0,215728	0,0321
2 / 5	3,69077	6,94123	0,282723	0,0737
2 / 6	3,69077	9,01059	0,167775	0,0138
3 / 4	3,84485	7,94627	0,234116	0,0416
3 / 5	3,84485	6,94123	0,306822	0,0932
3 / 6	3,84485	9,01059	0,182075	0,0183
4 / 5	7,94627	6,94123	1,31055	0,6936
4 / 6	7,94627	9,01059	0,777715	0,7141
5 / 6	6,94123	9,01059	0,593425	0,4489

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - L2 por tto2 a temperatura 70°C

Variable dependiente: L2

Factor: tto2

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para L2

tto2	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	87,673	2,44529	2,7891%	83,45	90,86	7,41
1	10	88,594	11,7973	13,3161%	70,99	111,86	40,87
2	10	34,33	4,82999	14,0693%	24,94	42,15	17,21
3	10	56,722	4,29617	7,57407%	51,15	63,17	12,02
4	10	58,89	6,21562	10,5546%	50,25	70,1	19,85
5	10	46,766	7,62597	16,3066%	33,94	57,32	23,38
6	10	60,299	6,47462	10,7375%	49,76	67,61	17,85
Total	80	65,1184	20,3912	31,3141%	24,94	111,86	86,92

tto2	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-0,998465	-0,934898
1	0,439381	0,462776
2	-0,603623	0,458531
3	0,126988	-0,922441
4	0,676126	-0,24383
5	-0,262869	-0,520009
6	-0,87169	-0,777534
Total	0,166558	-1,88666

Tabla ANOVA para L2 por tto2

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	29857,8	6	4976,3	121,47	0,0000
Intra grupos	2990,65	73	40,9678		
Total (Corr.)	32848,4	79			

Tabla de Medias para L2 por tto2 con intervalos de confianza del 95,0%

tto2	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior

0	20	87,673	1,43122	85,656	89,69
1	10	88,594	2,02405	85,7416	91,4464
2	10	34,33	2,02405	31,4776	37,1824
3	10	56,722	2,02405	53,8696	59,5744
4	10	58,89	2,02405	56,0376	61,7424
5	10	46,766	2,02405	43,9136	49,6184
6	10	60,299	2,02405	57,4466	63,1514
Total	80	65,1184			

Pruebas de Múltiple Rangos para L2 por tto2

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto2	Casos	Media	Grupos Homogéneos
2	10	34,33	X
5	10	46,766	X
3	10	56,722	X
4	10	58,89	X
6	10	60,299	X
0	20	87,673	X
1	10	88,594	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1		-0,921	4,94054
0 - 2	*	53,343	4,94054
0 - 3	*	30,951	4,94054
0 - 4	*	28,783	4,94054
0 - 5	*	40,907	4,94054
0 - 6	*	27,374	4,94054
1 - 2	*	54,264	5,70485
1 - 3	*	31,872	5,70485
1 - 4	*	29,704	5,70485
1 - 5	*	41,828	5,70485
1 - 6	*	28,295	5,70485
2 - 3	*	-22,392	5,70485
2 - 4	*	-24,56	5,70485
2 - 5	*	-12,436	5,70485
2 - 6	*	-25,969	5,70485
3 - 4		-2,168	5,70485
3 - 5	*	9,956	5,70485

3 - 6		-3,577	5,70485
4 - 5	*	12,124	5,70485
4 - 6		-1,409	5,70485
5 - 6	*	-13,533	5,70485

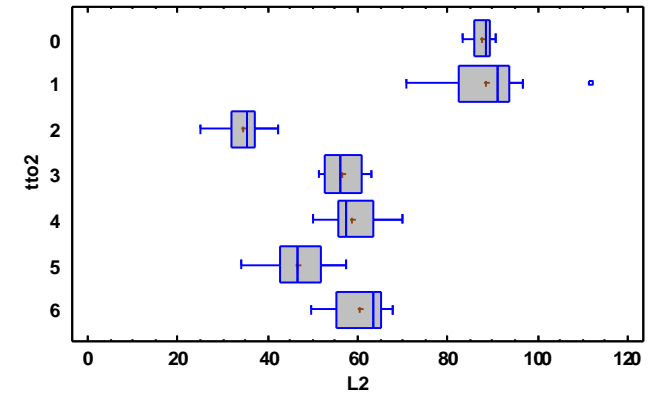
* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	3,08931	0,00943951

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	2,44529	11,7973	0,0429632	0,0000
0 / 2	2,44529	4,82999	0,256311	0,0120
0 / 3	2,44529	4,29617	0,323964	0,0370
0 / 4	2,44529	6,21562	0,154771	0,0006
0 / 5	2,44529	7,62597	0,102818	0,0000
0 / 6	2,44529	6,47462	0,142637	0,0004
1 / 2	11,7973	4,82999	5,96583	0,0138
1 / 3	11,7973	4,29617	7,54051	0,0060
1 / 4	11,7973	6,21562	3,60242	0,0699
1 / 5	11,7973	7,62597	2,39317	0,2097
1 / 6	11,7973	6,47462	3,31997	0,0885
2 / 3	4,82999	4,29617	1,26395	0,7328
2 / 4	4,82999	6,21562	0,603842	0,4640
2 / 5	4,82999	7,62597	0,401146	0,1898
2 / 6	4,82999	6,47462	0,556498	0,3957
3 / 4	4,29617	6,21562	0,477742	0,2863
3 / 5	4,29617	7,62597	0,317375	0,1025
3 / 6	4,29617	6,47462	0,440285	0,2375
4 / 5	6,21562	7,62597	0,664322	0,5520
4 / 6	6,21562	6,47462	0,921595	0,9052
5 / 6	7,62597	6,47462	1,38727	0,6337

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - a2 por tto2 a T 70°C

Variable dependiente: a2

Factor: tto2

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para a2

tto2	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	0,707	0,528146	74,7024%	-0,39	2,31	2,7
1	10	0,994	0,907551	91,3029%	-0,72	2,23	2,95
2	10	5,303	1,20203	22,6669%	3,01	6,75	3,74
3	10	3,457	1,08987	31,5266%	2,31	5,54	3,23
4	10	3,532	1,08262	30,6517%	1,76	4,72	2,96
5	10	3,529	0,826955	23,4331%	2,19	4,61	2,42
6	10	2,985	0,632688	21,1956%	2,33	4,3	1,97
Total	80	2,65175	1,79015	67,5081%	-0,72	6,75	7,47

tto2	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	1,74167	3,92428
1	-0,65685	-0,149763
2	-0,932046	-0,147271
3	1,35462	-0,117166
4	-0,989459	-0,425951
5	-0,107673	-0,812628
6	1,1704	0,324042
Total	0,96449	-1,28078

Tabla ANOVA para a2 por tto2

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	196,453	6	32,7421	42,15	0,0000
Intra grupos	56,7128	73	0,776887		
Total (Corr.)	253,165	79			

Tabla de Medias para a2 por tto2 con intervalos de confianza del 95,0%

tto2	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	0,707	0,19709	0,429248	0,984752
1	10	0,994	0,278727	0,6012	1,3868
2	10	5,303	0,278727	4,9102	5,6958
3	10	3,457	0,278727	3,0642	3,8498
4	10	3,532	0,278727	3,1392	3,9248
5	10	3,529	0,278727	3,1362	3,9218
6	10	2,985	0,278727	2,5922	3,3778
Total	80	2,65175			

Pruebas de Múltiple Rangos para a2 por tto2

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto2	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	20	0,707	X
1	10	0,994	X
6	10	2,985	X
3	10	3,457	X
5	10	3,529	X
4	10	3,532	X
2	10	5,303	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1		-0,287	0,68035
0 - 2	*	-4,596	0,68035
0 - 3	*	-2,75	0,68035
0 - 4	*	-2,825	0,68035
0 - 5	*	-2,822	0,68035
0 - 6	*	-2,278	0,68035
1 - 2	*	-4,309	0,7856
1 - 3	*	-2,463	0,7856
1 - 4	*	-2,538	0,7856
1 - 5	*	-2,535	0,7856
1 - 6	*	-1,991	0,7856
2 - 3	*	1,846	0,7856
2 - 4	*	1,771	0,7856
2 - 5	*	1,774	0,7856
2 - 6	*	2,318	0,7856
3 - 4		-0,075	0,7856
3 - 5		-0,072	0,7856
3 - 6		0,472	0,7856
4 - 5		0,003	0,7856
4 - 6		0,547	0,7856
5 - 6		0,544	0,7856

* indica una diferencia significativa.

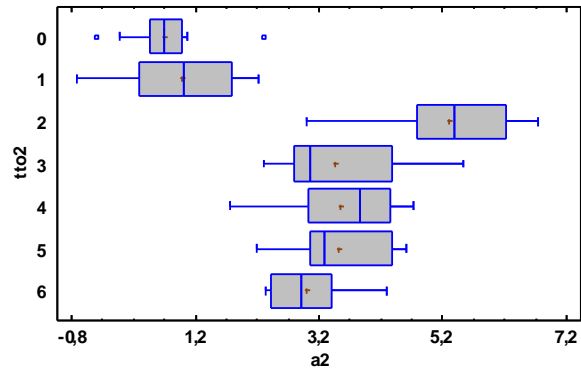
Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	1,81946	0,107057

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	0,528146	0,907551	0,338661	0,0449
0 / 2	0,528146	1,20203	0,193054	0,0025
0 / 3	0,528146	1,08987	0,234831	0,0076
0 / 4	0,528146	1,08262	0,237989	0,0082
0 / 5	0,528146	0,826955	0,407891	0,0956
0 / 6	0,528146	0,632688	0,696832	0,4838
1 / 2	0,907551	1,20203	0,570051	0,4152
1 / 3	0,907551	1,08987	0,69341	0,5942

1 / 4	0,907551	1,08262	0,702735	0,6077
1 / 5	0,907551	0,826955	1,20442	0,7863
1 / 6	0,907551	0,632688	2,05761	0,2974
2 / 3	1,20203	1,08987	1,2164	0,7752
2 / 4	1,20203	1,08262	1,23276	0,7603
2 / 5	1,20203	0,826955	2,11283	0,2804
2 / 6	1,20203	0,632688	3,60951	0,0694
3 / 4	1,08987	1,08262	1,01345	0,9845
3 / 5	1,08987	0,826955	1,73695	0,4233
3 / 6	1,08987	0,632688	2,96737	0,1208
4 / 5	1,08262	0,826955	1,71391	0,4345
4 / 6	1,08262	0,632688	2,928	0,1253
5 / 6	0,826955	0,632688	1,70838	0,4372

Gráfico Caja y Bigotes



ANOVA Simple - b2 por tto2 a T 70°C

Variable dependiente: b2

Factor: tto2

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para b2

tto2	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	10,769	0,984875	9,14546%	9,07	12,42	3,35
1	10	10,207	7,60876	74,5445%	-1,34	17,74	19,08
2	10	14,968	1,89658	12,6709%	12,01	17,12	5,11
3	10	28,22	2,92914	10,3796%	23,01	32,17	9,16
4	10	20,47	1,0132	4,94969%	18,52	22,32	3,8
5	10	14,38	1,57071	10,9229%	12,49	17,05	4,56
6	10	16,872	1,13044	6,70007%	15,29	18,79	3,5
Total	80	15,8319	6,47311	40,8866%	-1,34	32,17	33,51

tto2	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0	-0,086144	-1,06562
1	-0,811617	-0,890748
2	-0,941624	-0,734501
3	-0,573178	-0,502919
4	-0,127193	0,828942
5	0,870551	-0,244279
6	0,188481	-0,656493
Total	1,27564	1,77633

Tabla ANOVA para b2 por tto2

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2618,19	6	436,364	46,03	0,0000
Intra grupos	692,004	73	9,47951		
Total (Corr.)	3310,19	79			

Tabla de Medias para b2 por tto2 con intervalos de confianza del 95,0%

tto2	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	10,769	0,688459	9,79878	11,7392
1	10	10,207	0,973628	8,8349	11,5791
2	10	14,968	0,973628	13,5959	16,3401
3	10	28,22	0,973628	26,8479	29,5921
4	10	20,47	0,973628	19,0979	21,8421
5	10	14,38	0,973628	13,0079	15,7521

6	10	16,872	0,973628	15,4999	18,2441
Total	80	15,8319			

Pruebas de Múltiple Rangos para b2 por tto2

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto2	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	10	10,207	x
0	20	10,769	x
5	10	14,38	x
2	10	14,968	x
6	10	16,872	x
4	10	20,47	x
3	10	28,22	x

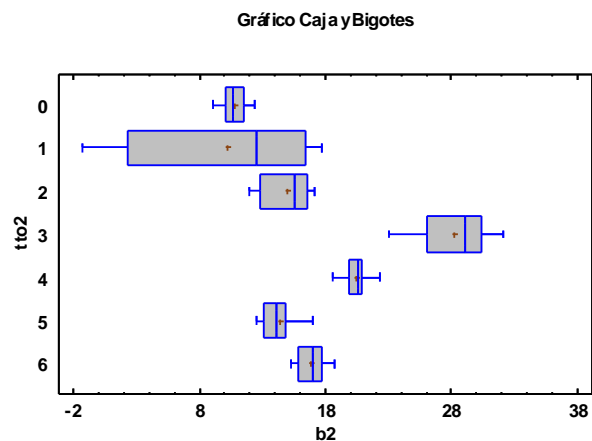
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1		0,562	2,37655
0 - 2	*	-4,199	2,37655
0 - 3	*	-17,451	2,37655
0 - 4	*	-9,701	2,37655
0 - 5	*	-3,611	2,37655
0 - 6	*	-6,103	2,37655
1 - 2	*	-4,761	2,7442
1 - 3	*	-18,013	2,7442
1 - 4	*	-10,263	2,7442
1 - 5	*	-4,173	2,7442
1 - 6	*	-6,665	2,7442
2 - 3	*	-13,252	2,7442
2 - 4	*	-5,502	2,7442
2 - 5		0,588	2,7442
2 - 6		-1,904	2,7442
3 - 4	*	7,75	2,7442
3 - 5	*	13,84	2,7442
3 - 6	*	11,348	2,7442
4 - 5	*	6,09	2,7442
4 - 6	*	3,598	2,7442
5 - 6		-2,492	2,7442

* indica una diferencia significativa.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	12,0518	2,30682E-9

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	0,984875	7,60876	0,0167546	0,0000
0 / 2	0,984875	1,89658	0,269662	0,0155
0 / 3	0,984875	2,92914	0,113053	0,0001
0 / 4	0,984875	1,0132	0,944865	0,8678
0 / 5	0,984875	1,57071	0,39316	0,0830
0 / 6	0,984875	1,13044	0,75905	0,5832
1 / 2	7,60876	1,89658	16,0948	0,0003
1 / 3	7,60876	2,92914	6,74758	0,0090
1 / 4	7,60876	1,0132	56,3943	0,0000
1 / 5	7,60876	1,57071	23,4658	0,0001
1 / 6	7,60876	1,13044	45,3039	0,0000
2 / 3	1,89658	2,92914	0,41924	0,2114
2 / 4	1,89658	1,0132	3,50389	0,0758
2 / 5	1,89658	1,57071	1,45797	0,5833
2 / 6	1,89658	1,13044	2,81482	0,1391
3 / 4	2,92914	1,0132	8,35771	0,0041
3 / 5	2,92914	1,57071	3,47766	0,0774
3 / 6	2,92914	1,13044	6,7141	0,0091
4 / 5	1,0132	1,57071	0,416101	0,2076
4 / 6	1,0132	1,13044	0,803342	0,7496
5 / 6	1,57071	1,13044	1,93064	0,3413



ANOVA Simple - ΔE2 por tto2 a T 70°C

Variable dependiente: ΔE2

Factor: tto2

Número de observaciones: 80

Número de niveles: 7

Resumen Estadístico para ΔE2

tto2	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
0	20	88,3441	2,34393	2,65318%	84,231	91,4496	7,21857
1	10	33,6822	12,239	36,3367%	14,9879	55,9351	40,9472
2	10	37,9866	3,83946	10,1074%	30,5326	43,9888	13,4562
3	10	63,5056	4,49014	7,07047%	57,1317	69,6658	12,5341
4	10	62,5032	5,73793	9,18022%	54,5174	72,8976	18,3802
5	10	49,1041	7,47316	15,219%	36,6892	59,0154	22,3262
6	10	62,7046	6,40419	10,2133%	52,3729	70,2299	17,857
Total	80	60,7718	20,1805	33,207%	14,9879	91,4496	76,4617

tto2	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Total		

0	-1,06208	-0,866029
1	0,0434626	0,113561
2	-0,747112	0,284025
3	0,064541	-1,06861
4	0,705189	-0,254211
5	-0,283456	-0,547155
6	-0,791803	-0,830214
Total	-0,212305	-1,53642

Tabla ANOVA para ΔE2 por tto2

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	29238,2	6	4873,03	121,21	0,0000
Intra grupos	2934,72	73	40,2016		
Total (Corr.)	32172,9	79			

Tabla de Medias para ΔE2 por tto2 con intervalos de confianza del 95,0%

tto2	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
0	20	88,3441	1,41777	86,346	90,3421
1	10	33,6822	2,00503	30,8565	36,5078
2	10	37,9866	2,00503	35,1609	40,8122
3	10	63,5056	2,00503	60,68	66,3312
4	10	62,5032	2,00503	59,6775	65,3288
5	10	49,1041	2,00503	46,2784	51,9297
6	10	62,7046	2,00503	59,879	65,5303
Total	80	60,7718			

Pruebas de Múltiple Rangos para ΔE2 por tto2

Método: 95,0 porcentaje LSD

tto2	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	10	33,6822	x
2	10	37,9866	x
5	10	49,1041	x
4	10	62,5032	x
6	10	62,7046	x
3	10	63,5056	x
0	20	88,3441	x

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0 - 1	*	54,6619	4,89412
0 - 2	*	50,3575	4,89412
0 - 3	*	24,8385	4,89412
0 - 4	*	25,8409	4,89412
0 - 5	*	39,24	4,89412
0 - 6	*	25,6394	4,89412
1 - 2		-4,3044	5,65125
1 - 3	*	-29,8234	5,65125
1 - 4	*	-28,821	5,65125
1 - 5	*	-15,4219	5,65125
1 - 6	*	-29,0225	5,65125
2 - 3	*	-25,5191	5,65125
2 - 4	*	-24,5166	5,65125
2 - 5	*	-11,1175	5,65125
2 - 6	*	-24,7181	5,65125
3 - 4		1,00244	5,65125
3 - 5	*	14,4015	5,65125
3 - 6		0,800972	5,65125
4 - 5	*	13,3991	5,65125
4 - 6		-0,201464	5,65125
5 - 6	*	-13,6006	5,65125

* indica una diferencia significativa.

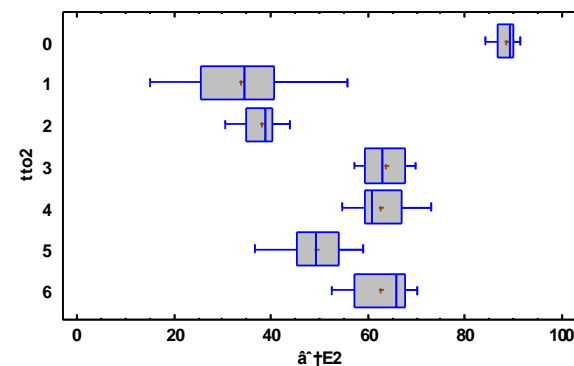
Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	3,65767	0,00313437

Comparación	Sigma1	Sigma2	F-Ratio	P-Valor
0 / 1	2,34393	12,239	0,0366774	0,0000
0 / 2	2,34393	3,83946	0,372691	0,0671
0 / 3	2,34393	4,49014	0,272502	0,0164
0 / 4	2,34393	5,73793	0,16687	0,0010
0 / 5	2,34393	7,47316	0,0983742	0,0000
0 / 6	2,34393	6,40419	0,133956	0,0003
1 / 2	12,239	3,83946	10,1613	0,0020
1 / 3	12,239	4,49014	7,42969	0,0063
1 / 4	12,239	5,73793	4,54968	0,0341

1 / 5	12,239	7,47316	2,68215	0,1578
1 / 6	12,239	6,40419	3,65227	0,0671
2 / 3	3,83946	4,49014	0,731173	0,6484
2 / 4	3,83946	5,73793	0,447744	0,2470
2 / 5	3,83946	7,47316	0,263956	0,0601
2 / 6	3,83946	6,40419	0,359428	0,1435
3 / 4	4,49014	5,73793	0,612365	0,4764
3 / 5	4,49014	7,47316	0,361004	0,1451
3 / 6	4,49014	6,40419	0,491577	0,3050
4 / 5	5,73793	7,47316	0,589524	0,4433
4 / 6	5,73793	6,40419	0,802752	0,7488
5 / 6	7,47316	6,40419	1,3617	0,6530

Gráfico Caja y Bigotes



ANEJO III: REHIDRATACIÓN

Anejo III: Rehidratación.: Modelo exponencial.

Regresión No lineal - c50

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50

Variabes independientes:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,68787	0,116454	3,4284
k	0,180965	0,0270411	0,120713

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	106,524	2	53,2621
Residuos	0,507545	10	0,0507545

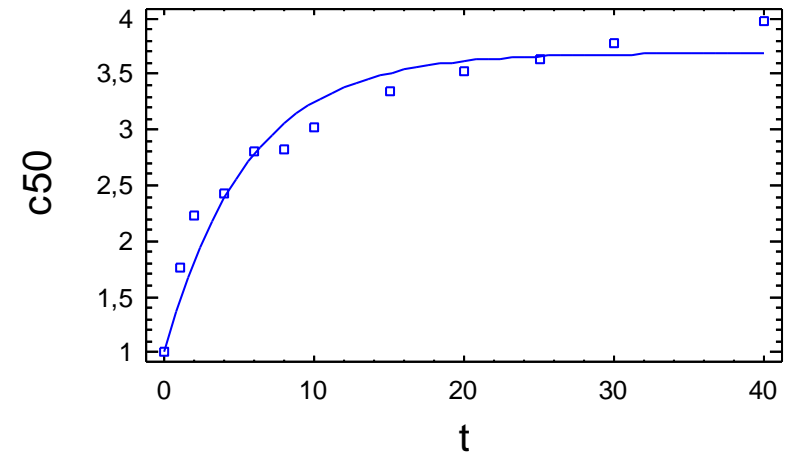
Total 107,032 12
Total (Corr.) 8,68427 11

R-Cuadrado = 94,1556 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,5711 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,225288
Error absoluto de la Media = 0,160877
Estadístico Durbin-Watson = 0,749303
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,5385

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0507545	
MAE	0,160877	
MAPE	6,08879	
ME	0,0397767	
MPE	2,16868	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,65039	0,114417	3,39546
k	0,166704	0,0239916	0,113247

Análisis de Varianza

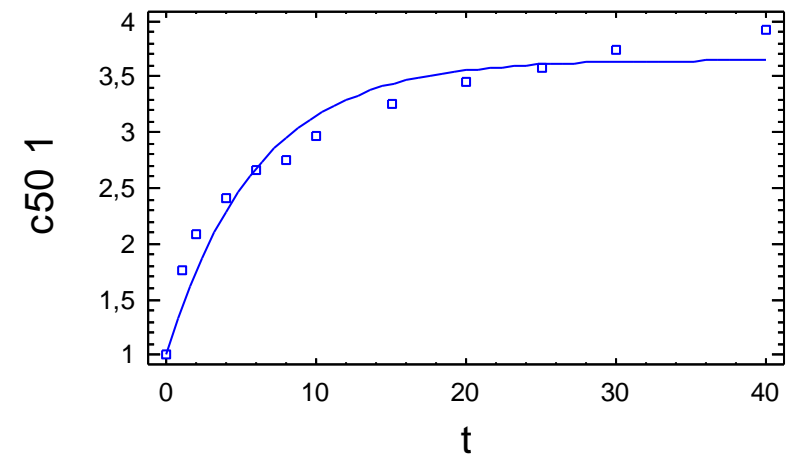
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	102,024	2	51,0118
Residuos	0,45229	10	0,045229
Total	102,476	12	
Total (Corr.)	8,41921	11	

R-Cuadrado = 94,6279 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,0907 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,212671
 Error absoluto de la Media = 0,157523
 Estadístico Durbin-Watson = 0,616328
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,603898

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,045229	
MAE	0,157523	
MAPE	6,15181	
ME	0,041023	
MPE	2,34059	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,61401	0,0584647	3,48374
k	0,598237	0,0754365	0,430154

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	129,035	2	64,5176
Residuos	0,258155	10	0,0258155
Total	129,293	12	

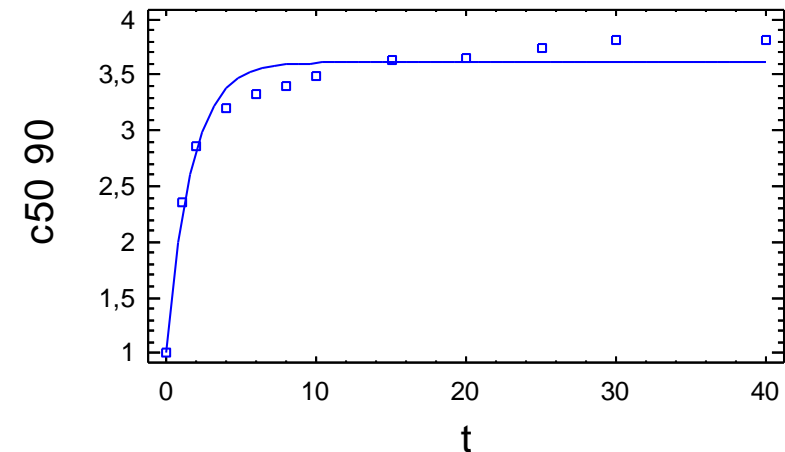
Total (Corr.) 7,24486 11

R-Cuadrado = 96,4367 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,0804 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,160672
 Error absoluto de la Media = 0,123677
 Estadístico Durbin-Watson = 0,524062
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,653885

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0258155	
MAE	0,123677	
MAPE	3,73336	
ME	0,00689669	
MPE	0,236058	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,72058	0,0559945	3,59582
3,84534			
k	0,423674	0,0432499	0,327307
0,520042			

Análisis de Varianza

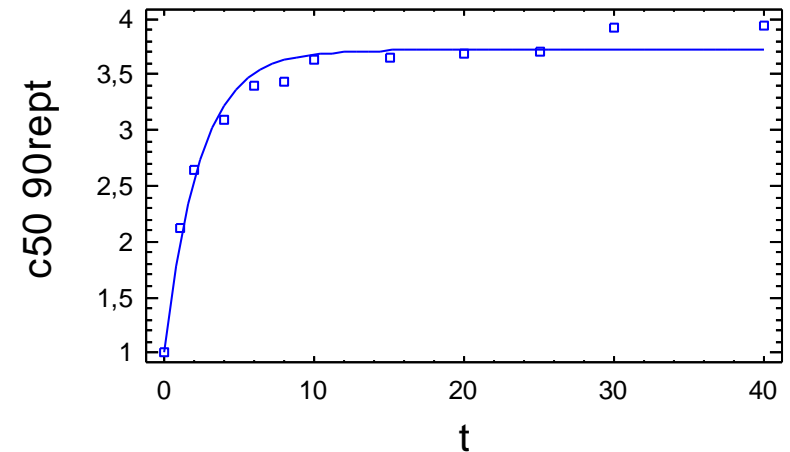
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	130,095	2	65,0473
Residuos	0,204051	10	0,0204051
Total	130,299	12	
Total (Corr.)	8,37147	11	

R-Cuadrado = 97,5625 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,3188 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,142846
 Error absoluto de la Media = 0,107289
 Estadístico Durbin-Watson = 0,829852
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,469145

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0204051	
MAE	0,107289	
MAPE	3,34482	
ME	0,010133	
MPE	0,494611	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 16

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,43524	0,0689685	3,28157
3,58892			
k	0,150425	0,0136086	0,120103
0,180746			

Análisis de Varianza

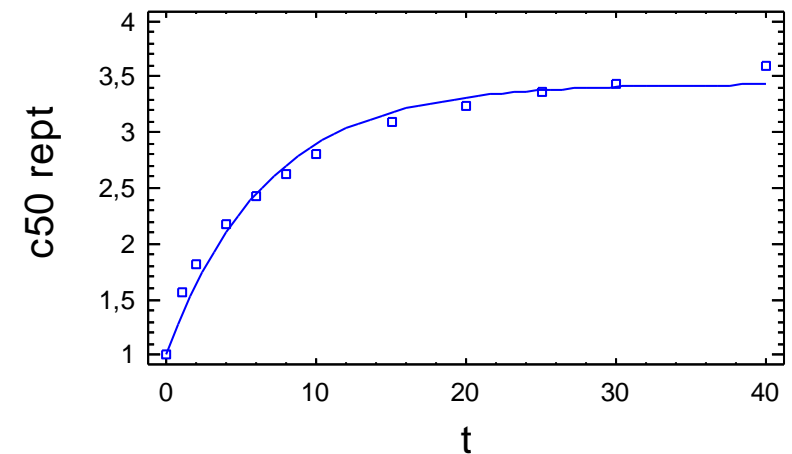
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	88,062	2	44,031
Residuos	0,146844	10	0,0146844
Total	88,2088	12	
Total (Corr.)	7,41928	11	

R-Cuadrado = 98,0208 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,8229 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,121179
 Error absoluto de la Media = 0,0869892
 Estadístico Durbin-Watson = 0,700087
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,556316

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0146844	
MAE	0,0869892	
MAPE	3,83404	
ME	0,0254027	
MPE	1,70761	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0% Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,64967	0,0940408	3,44013
3,85921			
k	0,116703	0,0118991	0,09019
0,143216			

Análisis de Varianza

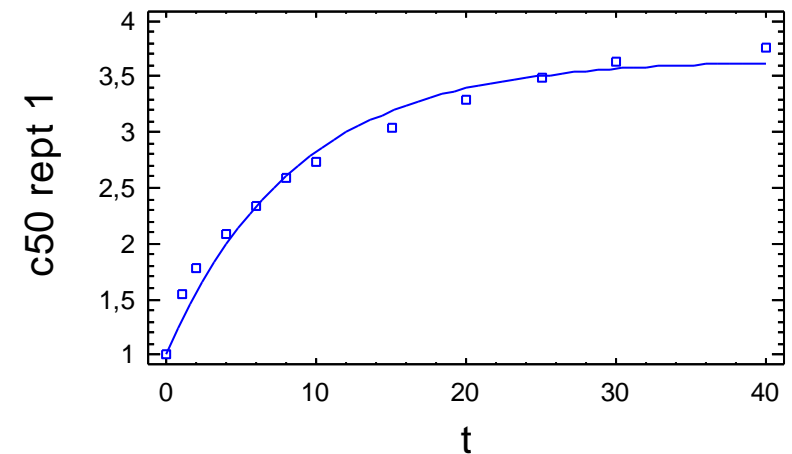
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	89,9201	2	44,9601
Residuos	0,193012	10	0,0193012
Total	90,1132	12	
Total (Corr.)	8,56384	11	

R-Cuadrado = 97,7462 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,5208 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,138929
 Error absoluto de la Media = 0,0975686
 Estadístico Durbin-Watson = 0,622849
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,636616

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0193012	
MAE	0,0975686	
MAPE	4,36362	
ME	0,0333585	
MPE	2,22888	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 7

Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48282	0,0534567	3,36371
k	0,655695	0,082176	0,472594

Análisis de Varianza

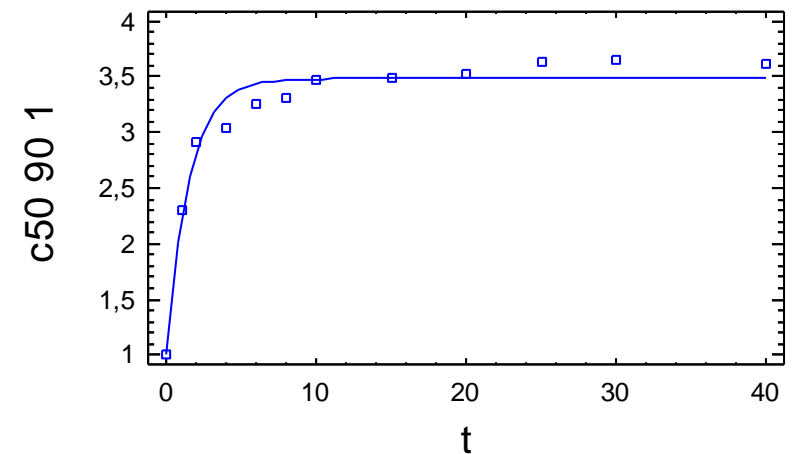
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	121,337	2	60,6685
Residuos	0,222734	10	0,0222734
Total	121,56	12	
Total (Corr.)	6,46781	11	

R-Cuadrado = 96,5563 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,2119 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,149243
 Error absoluto de la Media = 0,110843
 Estadístico Durbin-Watson = 0,86524
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,532688

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0222734	
MAE	0,110843	
MAPE	3,46064	
ME	0,00463095	
MPE	0,11119	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,56493	0,0537452	3,44518
k	0,467669	0,0505379	0,355063

Análisis de Varianza

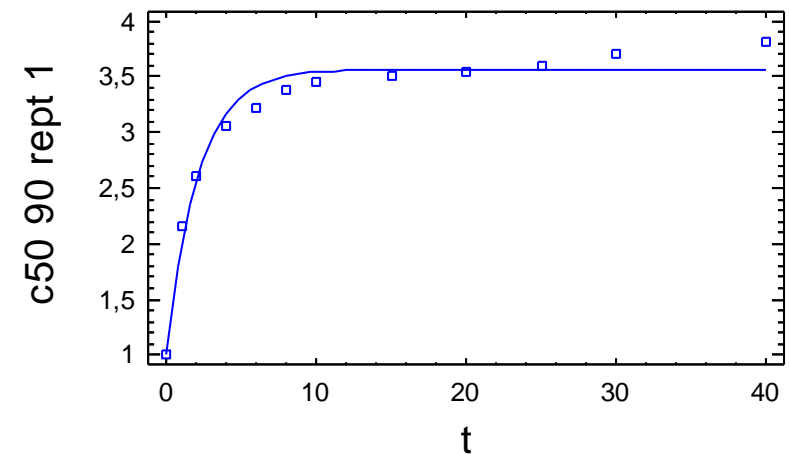
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	121,625	2	60,8123
Residuos	0,197089	10	0,0197089
Total	121,822	12	
Total (Corr.)	7,26405	11	

R-Cuadrado = 97,2868 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,0155 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,140388
 Error absoluto de la Media = 0,104587
 Estadístico Durbin-Watson = 0,649297
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,518598

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0197089	
MAE	0,104587	
MAPE	3,34378	
ME	0,00944951	
MPE	0,450212	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,51306	0,11215	3,26318
3,76295			
k	0,178902	0,0274068	0,117836
0,239968			

Análisis de Varianza

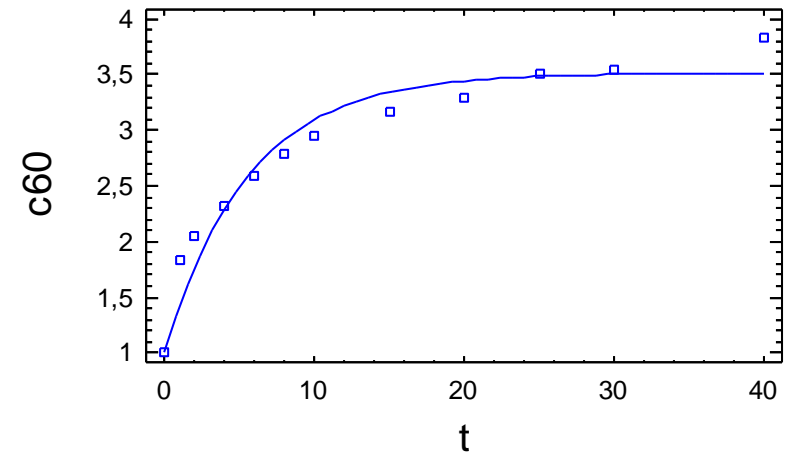
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	97,1086	2	48,5543
Residuos	0,465734	10	0,0465734
Total	97,5744	12	
Total (Corr.)	7,48329	11	

R-Cuadrado = 93,7763 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,154 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,215809
 Error absoluto de la Media = 0,149374
 Estadístico Durbin-Watson = 0,839788
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,468828

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0465734	
MAE	0,149374	
MAPE	5,91786	
ME	0,0406217	
MPE	2,28943	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,46561	0,101281	3,23994
3,69128			
k	0,143994	0,0185623	0,102635
0,185353			

Análisis de Varianza

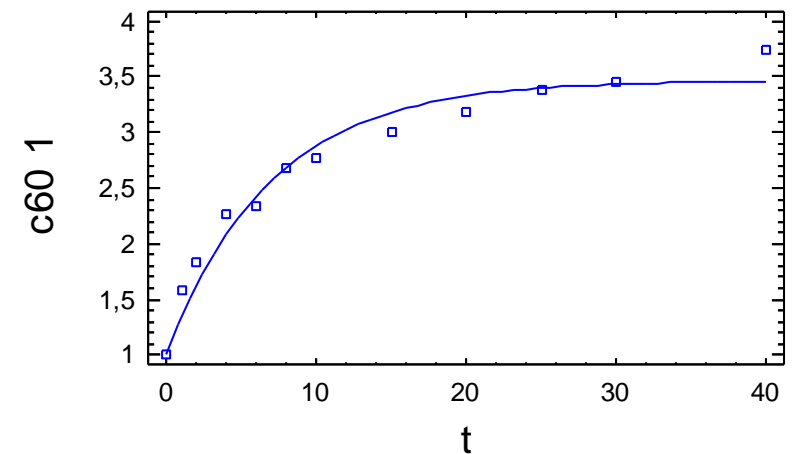
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	88,3702	2	44,1851
Residuos	0,300601	10	0,0300601
Total	88,6708	12	
Total (Corr.)	7,52051	11	

R-Cuadrado = 96,0029 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,6032 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,173378
 Error absoluto de la Media = 0,126724
 Estadístico Durbin-Watson = 0,838702
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,453803

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0300601	
MAE	0,126724	
MAPE	5,30935	
ME	0,0322574	
MPE	2,01644	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,3177	0,0608168	3,18219
k	0,476089	0,0647552	0,331805

Análisis de Varianza

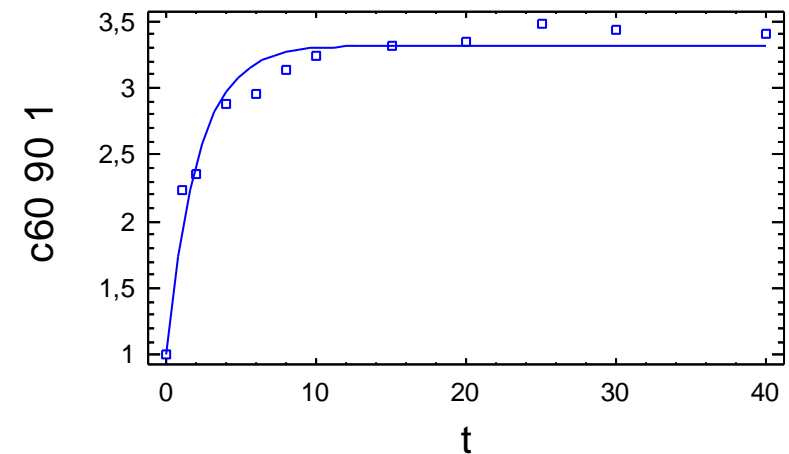
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	106,263	2	53,1313
Residuos	0,254298	10	0,0254298
Total	106,517	12	
Total (Corr.)	5,77864	11	

R-Cuadrado = 95,5993 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,1593 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,159467
 Error absoluto de la Media = 0,110196
 Estadístico Durbin-Watson = 1,39921
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,285623

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0254298	
MAE	0,110196	
MAPE	3,92138	
ME	0,0133063	
MPE	0,596394	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 90

Variables independientes:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,3

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%			
Confianza	Asintótica		Intervalos de
Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Inferior
a	2,99174	0,0338386	2,91635
k	0,454377	0,039348	0,366704

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	86,4577	2	43,2289
Residuos	0,0770712	10	0,00770712
Total	86,5348	12	
Total (Corr.)	4,37589	11	

R-Cuadrado = 98,2387 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,0626 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,0877902

Error absoluto de la Media = 0,0608444

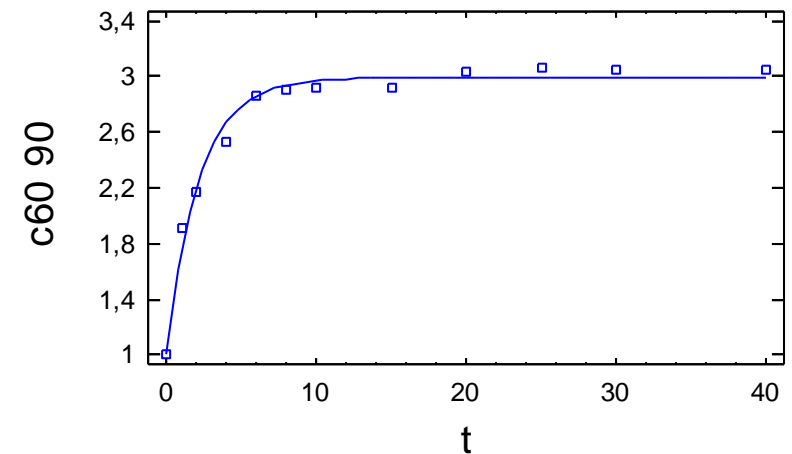
Estadístico Durbin-Watson = 1,62228

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,171236

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00770712	
MAE	0,0608444	
MAPE	2,41006	
ME	0,00726813	
MPE	0,422744	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0% Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,45426	0,115268	3,19742
3,71109			
k	0,116148	0,0156473	0,0812839
0,151013			

Análisis de Varianza

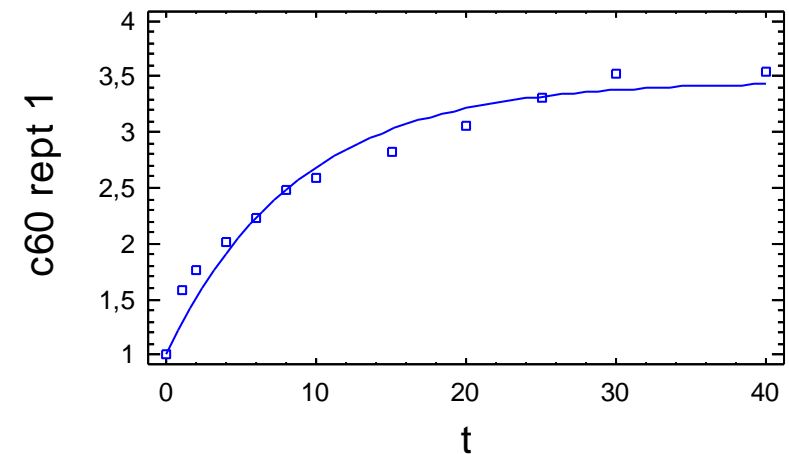
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	81,5558	2	40,7779
Residuos	0,287929	10	0,0287929
Total	81,8438	12	
Total (Corr.)	7,14551	11	

R-Cuadrado = 95,9705 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5675 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,169685
 Error absoluto de la Media = 0,117518
 Estadístico Durbin-Watson = 0,7281
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,614402

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0287929	
MAE	0,117518	
MAPE	5,30615	
ME	0,0399348	
MPE	2,58659	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,44437	0,0795921	3,26703
k	0,447199	0,0737731	0,282822

Análisis de Varianza

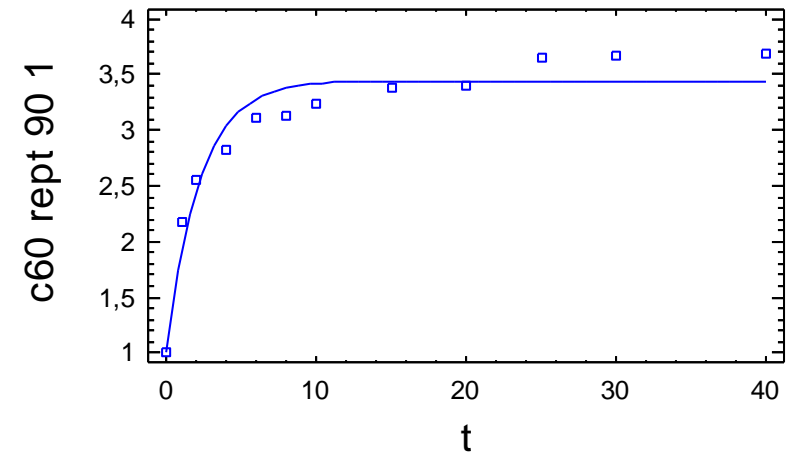
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	113,204	2	56,6022
Residuos	0,423235	10	0,0423235
Total	113,628	12	
Total (Corr.)	6,62781	11	

R-Cuadrado = 93,6143 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,9757 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,205727
 Error absoluto de la Media = 0,1657
 Estadístico Durbin-Watson = 0,74773
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,555333

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0423235	
MAE	0,1657	
MAPE	5,4752	
ME	0,0152018	
MPE	0,610818	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,54949	0,0852378	3,35957
k	0,425084	0,0705032	0,267993

Análisis de Varianza

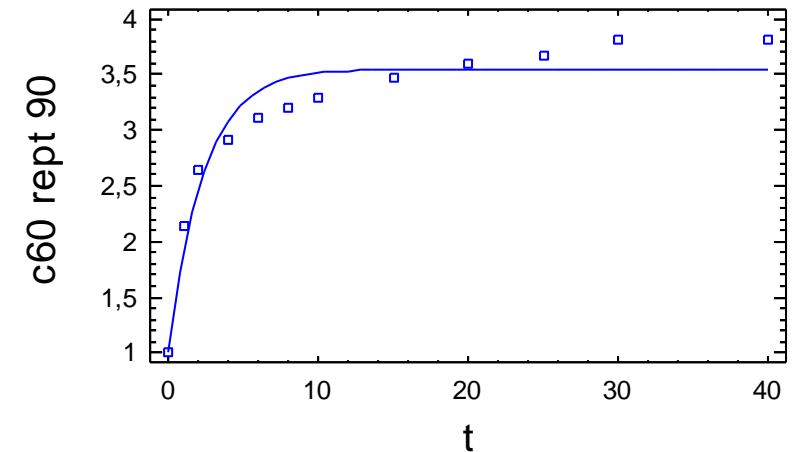
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,025	2	59,5126
Residuos	0,473475	10	0,0473475
Total	119,499	12	
Total (Corr.)	7,30973	11	

R-Cuadrado = 93,5227 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,8749 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,217595
 Error absoluto de la Media = 0,176508
 Estadístico Durbin-Watson = 0,580251
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,636816

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0473475	
MAE	0,176508	
MAPE	5,71368	
ME	0,0161786	
MPE	0,640867	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,3

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica Error Estándar	Asintótica
			Intervalos de Inferior
a	3,29567	0,157752	2,94418
k	0,119935	0,0239704	0,0665252

Análisis de Varianza

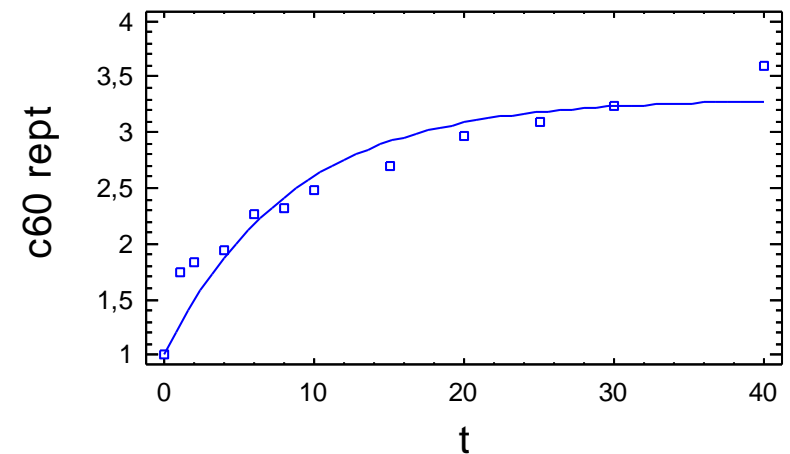
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	76,3588	2	38,1794
Residuos	0,567081	10	0,0567081
Total	76,9259	12	
Total (Corr.)	5,94966	11	

R-Cuadrado = 90,4687 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,5156 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,238135
 Error absoluto de la Media = 0,164111
 Estadístico Durbin-Watson = 0,873275
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,473685

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0567081	
MAE	0,164111	
MAPE	7,29366	
ME	0,0557343	
MPE	3,26181	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,3861	0,122127	3,11398
3,65821			
k	0,123864	0,0187721	0,0820365
0,165691			

Análisis de Varianza

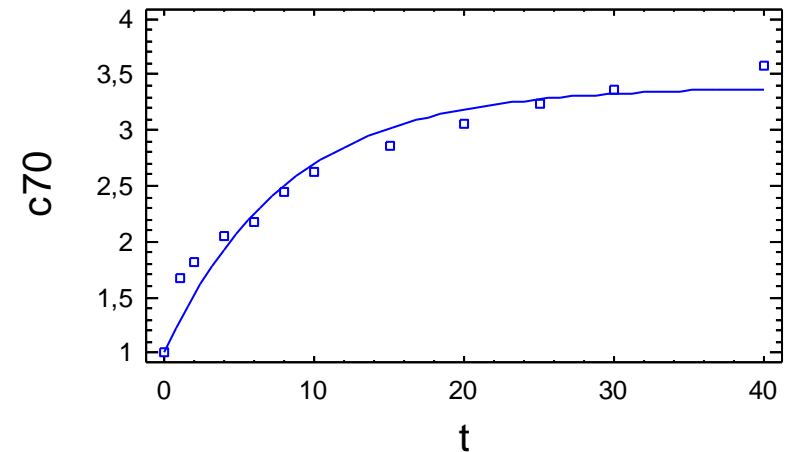
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	80,7563	2	40,3781
Residuos	0,358719	10	0,0358719
Total	81,115	12	
Total (Corr.)	6,63751	11	

R-Cuadrado = 94,5956 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,0551 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,189399
 Error absoluto de la Media = 0,131361
 Estadístico Durbin-Watson = 0,794478
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,541046

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0358719	
MAE	0,131361	
MAPE	5,96792	
ME	0,0450115	
MPE	2,79792	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 16

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,60222	0,103682	3,37121
3,83324			
k	0,15034	0,0192049	0,107549
0,193131			

Análisis de Varianza

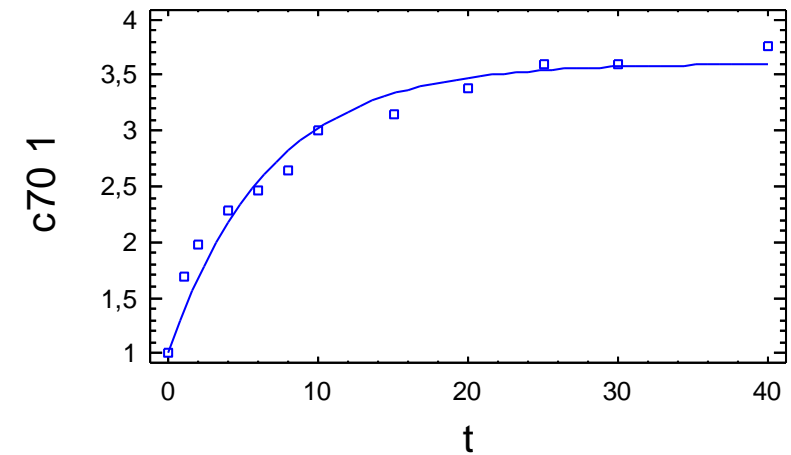
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	96,2999	2	48,1499
Residuos	0,332901	10	0,0332901
Total	96,6328	12	
Total (Corr.)	8,17337	11	

R-Cuadrado = 95,927 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5197 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,182456
 Error absoluto de la Media = 0,130801
 Estadístico Durbin-Watson = 0,892388
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,508882

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0332901	
MAE	0,130801	
MAPE	5,52407	
ME	0,0384501	
MPE	2,32007	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,10366	0,0608513	2,96807
3,23925			
k	0,467149	0,0695298	0,312226
0,622071			

Análisis de Varianza

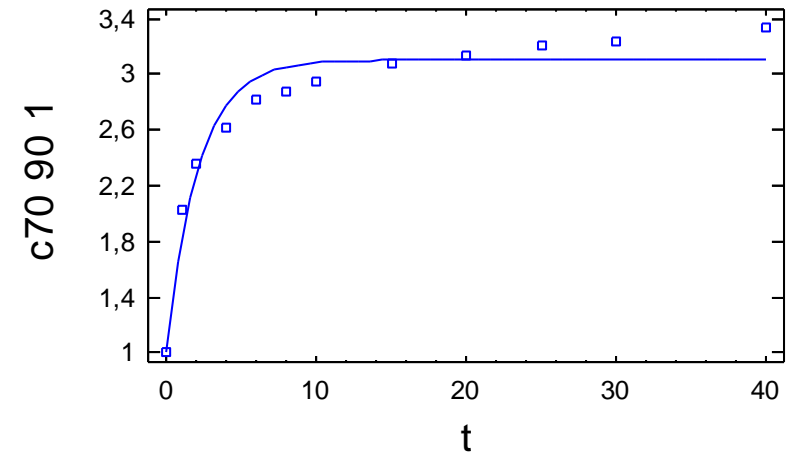
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	93,2147	2	46,6073
Residuos	0,252391	10	0,0252391
Total	93,467	12	
Total (Corr.)	4,85135	11	

R-Cuadrado = 94,7975 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,2773 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,158868
 Error absoluto de la Media = 0,12334
 Estadístico Durbin-Watson = 0,711898
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,538867

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0252391	
MAE	0,12334	
MAPE	4,50493	
ME	0,0115425	
MPE	0,522973	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 90

VARIABLES INDEPENDIENTES:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,50248	0,0734225	3,33888
k	0,52289	0,0824123	0,339263

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,499	2	59,7497
Residuos	0,386252	10	0,0386252
Total	119,886	12	
Total (Corr.)	6,69427	11	

R-Cuadrado = 94,2301 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,6531 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,196533

Error absoluto de la Media = 0,140498

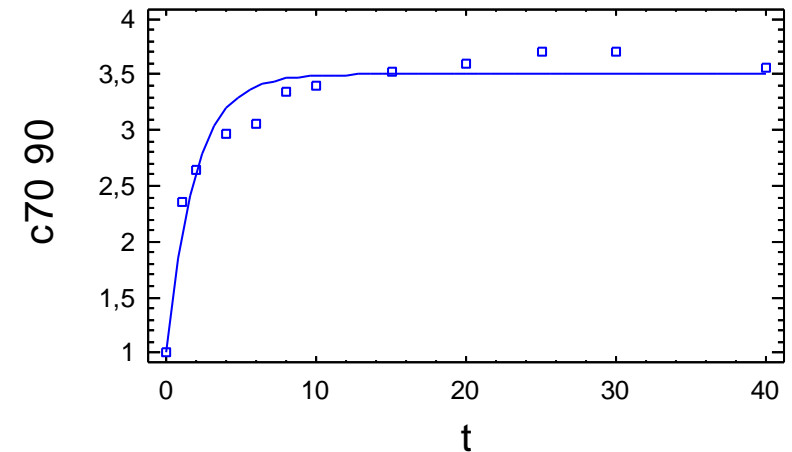
Estadístico Durbin-Watson = 0,983252

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,504307

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0386252	
MAE	0,140498	
MAPE	4,59049	
ME	0,0134181	
MPE	0,499571	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,42369	0,111232	3,17585
3,67153			
k	0,23208	0,0409215	0,140901
0,323259			

Análisis de Varianza

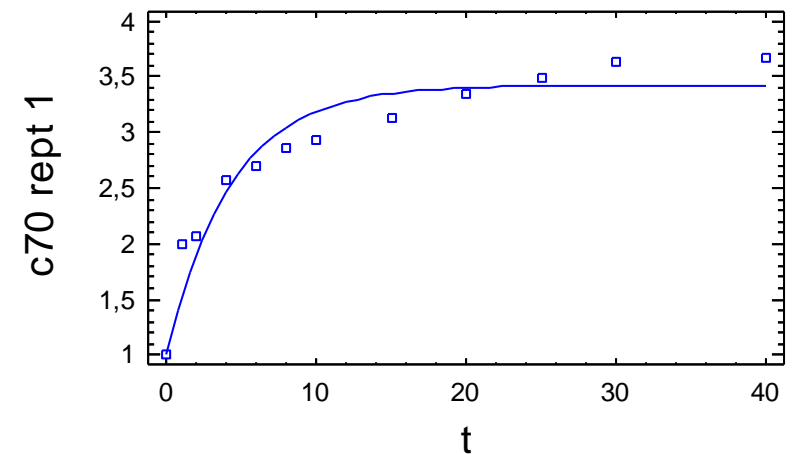
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	99,0982	2	49,5491
Residuos	0,567039	10	0,0567039
Total	99,6652	12	
Total (Corr.)	6,82744	11	

R-Cuadrado = 91,6947 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,8642 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,238126
 Error absoluto de la Media = 0,17856
 Estadístico Durbin-Watson = 0,869801
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,509567

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0567039	
MAE	0,17856	
MAPE	6,67829	
ME	0,0372226	
MPE	1,88988	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,39079	0,0849798	3,20145
k	0,468747	0,0858611	0,277436

Análisis de Varianza

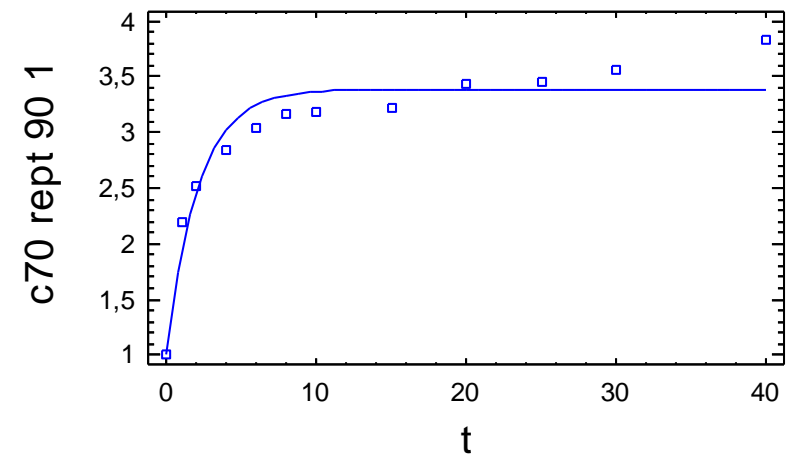
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	110,578	2	55,289
Residuos	0,493036	10	0,0493036
Total	111,071	12	
Total (Corr.)	6,38909	11	

R-Cuadrado = 92,2832 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,5115 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,222044
 Error absoluto de la Media = 0,165236
 Estadístico Durbin-Watson = 0,703378
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,449571

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0493036	
MAE	0,165236	
MAPE	5,40286	
ME	0,013929	
MPE	0,491096	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,32244	0,0618733	3,18458
3,4603			
k	0,503042	0,070926	0,345009
0,661076			

Análisis de Varianza

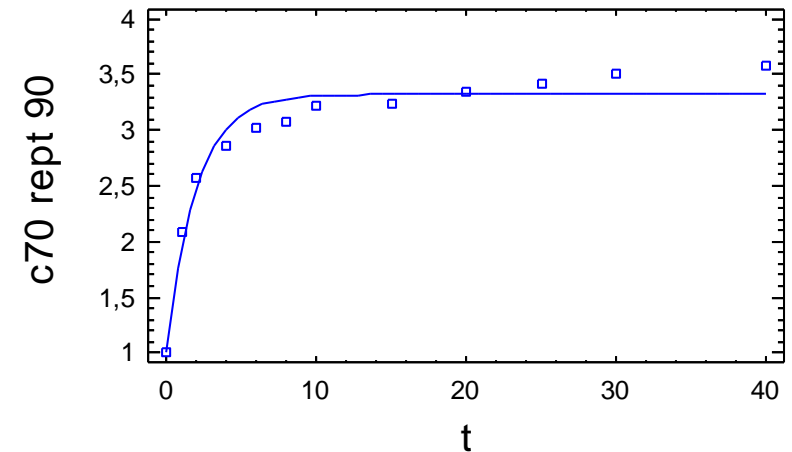
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	107,258	2	53,6292
Residuos	0,269754	10	0,0269754
Total	107,528	12	
Total (Corr.)	5,94139	11	

R-Cuadrado = 95,4597 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,0057 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,164242
 Error absoluto de la Media = 0,130665
 Estadístico Durbin-Watson = 0,523848
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,610062

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0269754	
MAE	0,130665	
MAPE	4,34148	
ME	0,00862899	
MPE	0,335633	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,97068	0,104535	2,73776
3,2036			
k	0,197872	0,0376855	0,113903
0,281841			

Análisis de Varianza

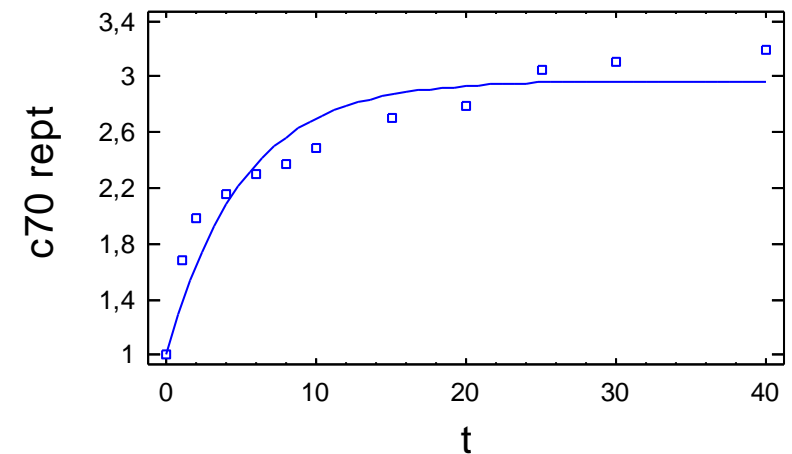
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	73,391	2	36,6955
Residuos	0,443255	10	0,0443255
Total	73,8343	12	
Total (Corr.)	4,53596	11	

R-Cuadrado = 90,228 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,2508 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,210536
 Error absoluto de la Media = 0,166045
 Estadístico Durbin-Watson = 0,630454
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,627365

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0443255	
MAE	0,166045	
MAPE	7,16427	
ME	0,0361174	
MPE	2,03005	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,6095	0,0729611	2,44693
k	0,1389	0,0195453	0,09535

Análisis de Varianza

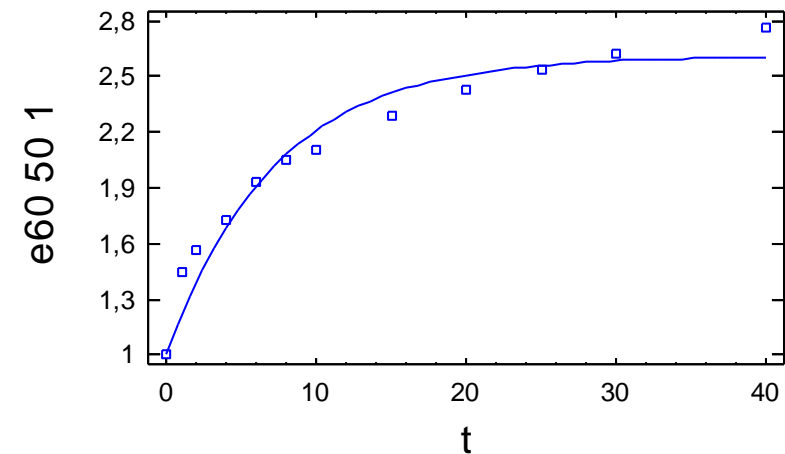
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	52,8263	2	26,4132
Residuos	0,149738	10	0,0149738
Total	52,9761	12	
Total (Corr.)	3,10163	11	

R-Cuadrado = 95,1723 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,6895 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,122367
 Error absoluto de la Media = 0,0871207
 Estadístico Durbin-Watson = 0,729153
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,547102

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0149738	
MAE	0,0871207	
MAPE	4,56292	
ME	0,0262482	
MPE	1,86469	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
a	2,53767	0,0695611	2,38268
2,69267			
k	0,153918	0,0225388	0,103699
0,204138			

Análisis de Varianza

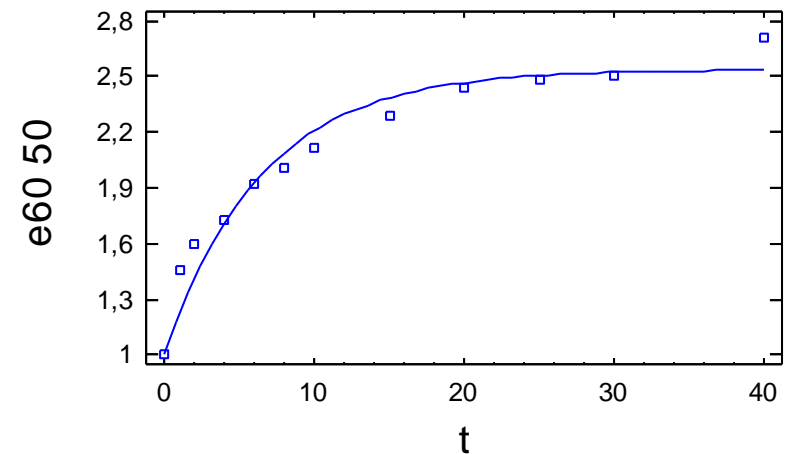
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	51,7823	2	25,8911
Residuos	0,153915	10	0,0153915
Total	51,9362	12	
Total (Corr.)	2,81349	11	

R-Cuadrado = 94,5294 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,9823 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,124063
 Error absoluto de la Media = 0,0810974
 Estadístico Durbin-Watson = 0,912163
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,437883

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0153915	
MAE	0,0810974	
MAPE	4,32137	
ME	0,0256838	
MPE	1,79757	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 22

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,53767	0,0695611	2,38268
k	0,153918	0,0225388	0,103699

Análisis de Varianza

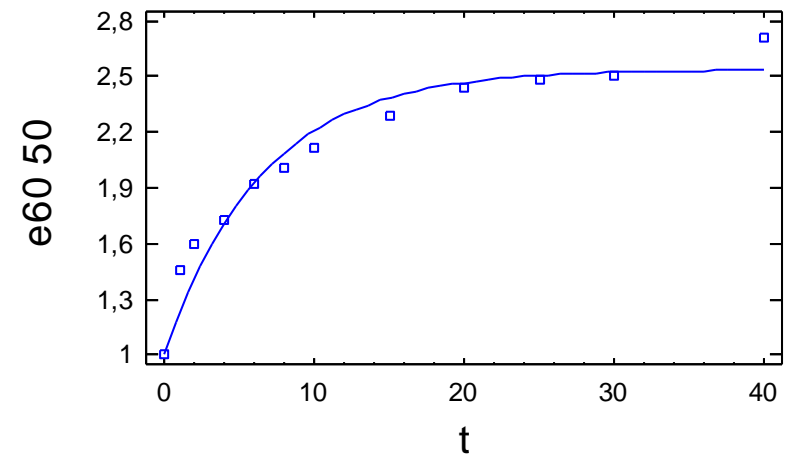
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	51,7823	2	25,8911
Residuos	0,153915	10	0,0153915
Total	51,9362	12	
Total (Corr.)	2,81349	11	

R-Cuadrado = 94,5294 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,9823 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,124063
 Error absoluto de la Media = 0,0810974
 Estadístico Durbin-Watson = 0,912163
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,437883

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0153915	
MAE	0,0810974	
MAPE	4,32137	
ME	0,0256838	
MPE	1,79757	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,60754	0,0454832	2,50619
2,70888			
k	0,442314	0,063191	0,301515
0,583112			

Análisis de Varianza

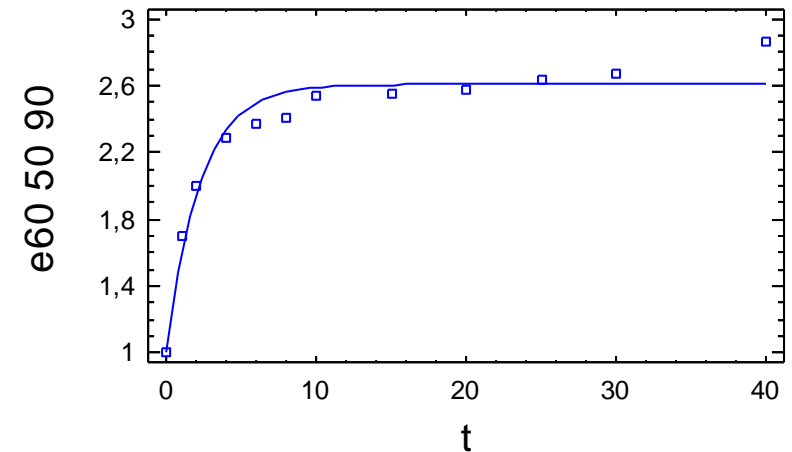
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	66,3247	2	33,1623
Residuos	0,13753	10	0,013753
Total	66,4622	12	
Total (Corr.)	2,93558	11	

R-Cuadrado = 95,3151 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,8466 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,117273
 Error absoluto de la Media = 0,0818734
 Estadístico Durbin-Watson = 0,664022
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,421408

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,013753	
MAE	0,0818734	
MAPE	3,43005	
ME	0,00661529	
MPE	0,325159	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept 1

VARIABLES INDEPENDIENTES:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 7

Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,27553	0,128979	2,98815
3,56292			
k	0,142536	0,0253522	0,0860474
0,199024			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	79,9981	2	39,999
Residuos	0,483462	10	0,0483462
Total	80,4816	12	
Total (Corr.)	5,92492	11	

R-Cuadrado = 91,8402 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,0242 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,219878

Error absoluto de la Media = 0,145953

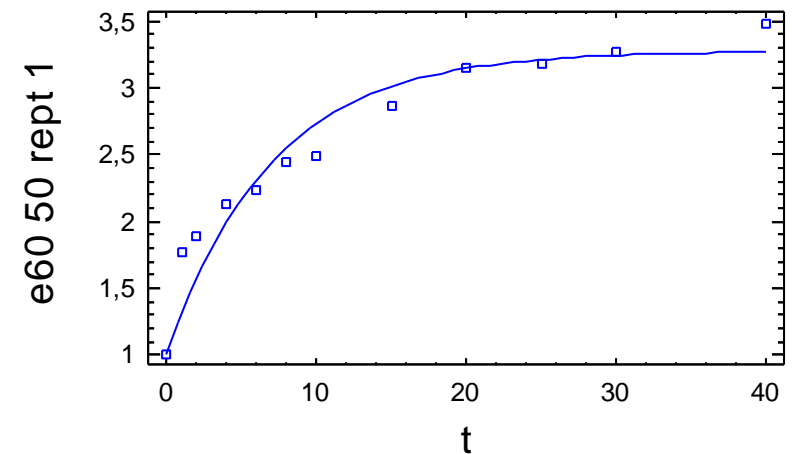
Estadístico Durbin-Watson = 0,853687

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,525814

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0483462	
MAE	0,145953	
MAPE	6,63916	
ME	0,0497546	
MPE	2,89048	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29741	0,0471715	3,1923
3,40251			
k	0,448203	0,0466491	0,344262
0,552144			

Análisis de Varianza

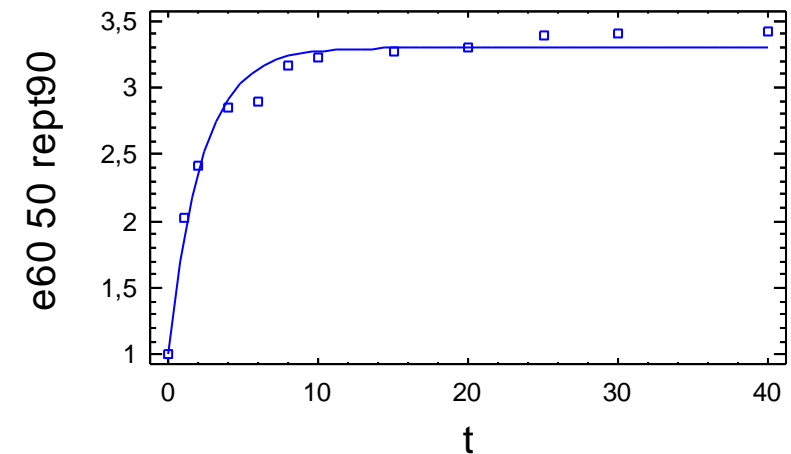
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	104,012	2	52,0061
Residuos	0,148805	10	0,0148805
Total	104,161	12	
Total (Corr.)	5,84347	11	

R-Cuadrado = 97,4535 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,1988 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,121986
 Error absoluto de la Media = 0,084403
 Estadístico Durbin-Watson = 0,997866
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,454999

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0148805	
MAE	0,084403	
MAPE	3,01077	
ME	0,0094295	
MPE	0,488079	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,25468	0,0561214	3,12964
3,37973			
k	0,421788	0,0520269	0,305865
0,537712			

Análisis de Varianza

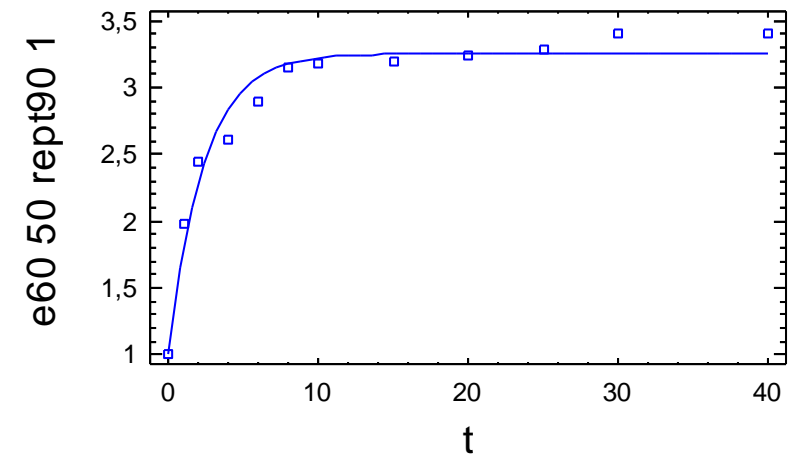
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	100,578	2	50,2888
Residuos	0,204603	10	0,0204603
Total	100,782	12	
Total (Corr.)	5,66742	11	

R-Cuadrado = 96,3898 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,0288 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,14304
 Error absoluto de la Media = 0,102903
 Estadístico Durbin-Watson = 1,18502
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,350873

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0204603	
MAE	0,102903	
MAPE	3,81129	
ME	0,011928	
MPE	0,58982	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,49892	0,0820784	3,31604
3,68181			
k	0,158259	0,0169874	0,120408
0,196109			

Análisis de Varianza

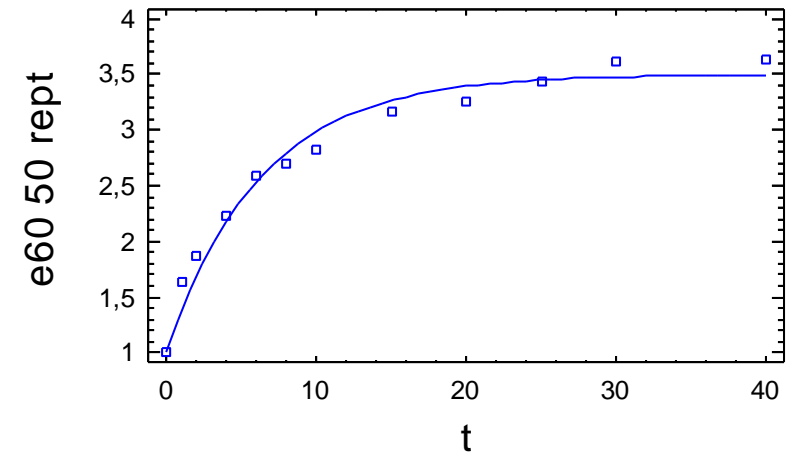
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	92,6156	2	46,3078
Residuos	0,22074	10	0,022074
Total	92,8363	12	
Total (Corr.)	7,73042	11	

R-Cuadrado = 97,1445 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,859 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,148573
 Error absoluto de la Media = 0,113693
 Estadístico Durbin-Watson = 0,771057
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,574604

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,022074	
MAE	0,113693	
MAPE	4,70174	
ME	0,0289167	
MPE	1,84861	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 16

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29908	0,0954915	3,08631
3,51185			
k	0,12775	0,0159116	0,0922967
0,163203			

Análisis de Varianza

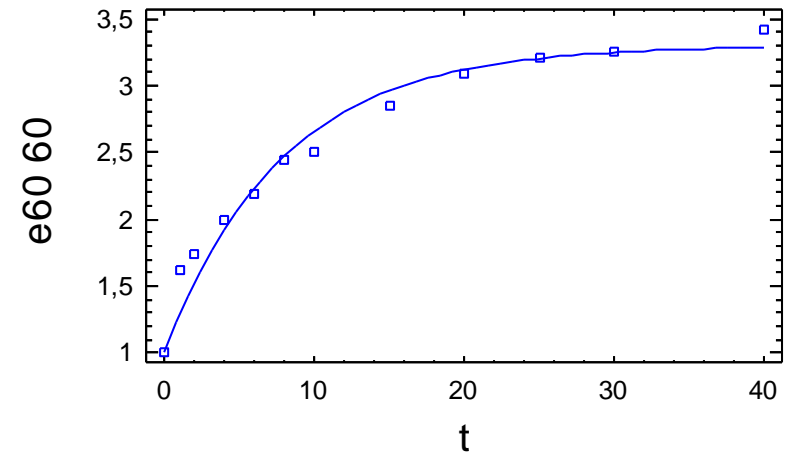
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	77,7664	2	38,8832
Residuos	0,22923	10	0,022923
Total	77,9957	12	
Total (Corr.)	6,305	11	

R-Cuadrado = 96,3643 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,0008 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,151403
 Error absoluto de la Media = 0,0946549
 Estadístico Durbin-Watson = 0,912703
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,506639

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,022923	
MAE	0,0946549	
MAPE	4,62105	
ME	0,0362868	
MPE	2,38022	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,37532	0,142454	3,05791
3,69272			
k	0,137049	0,0253863	0,0804845
0,193613			

Análisis de Varianza

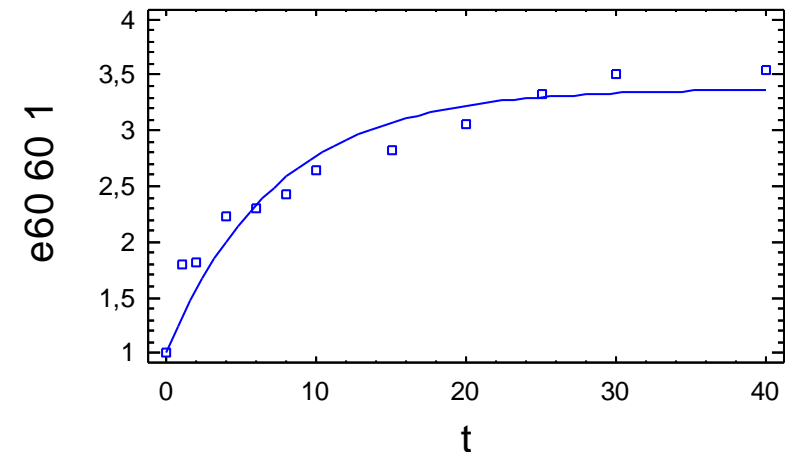
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,3658	2	41,6829
Residuos	0,561275	10	0,0561275
Total	83,9271	12	
Total (Corr.)	6,49326	11	

R-Cuadrado = 91,356 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,4916 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,236912
 Error absoluto de la Media = 0,174403
 Estadístico Durbin-Watson = 0,849315
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,549424

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0561275	
MAE	0,174403	
MAPE	7,46886	
ME	0,0523459	
MPE	2,98188	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
a	3,58847	0,0659485	3,44152
3,73541			
k	0,663339	0,0987838	0,443234
0,883443			

Análisis de Varianza

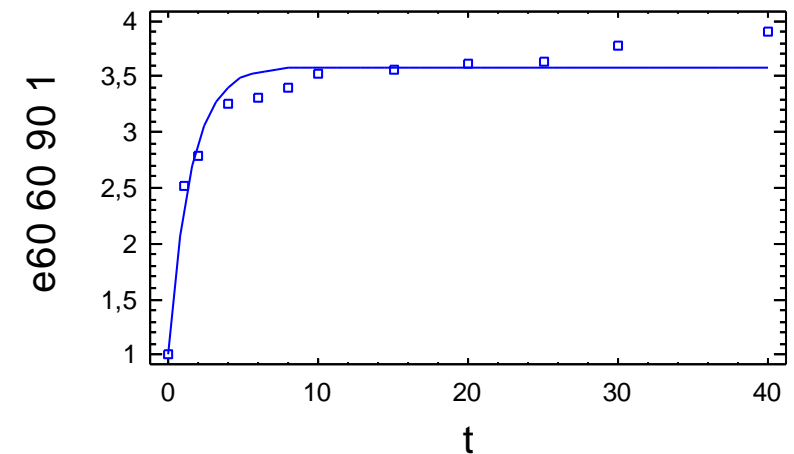
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	128,844	2	64,422
Residuos	0,34028	10	0,034028
Total	129,184	12	
Total (Corr.)	6,96151	11	

R-Cuadrado = 95,112 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,6232 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,184467
 Error absoluto de la Media = 0,134778
 Estadístico Durbin-Watson = 0,860917
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,416778

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,034028	
MAE	0,134778	
MAPE	4,12082	
ME	0,00760895	
MPE	0,203558	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,13022	0,0404142	3,04017
3,22027			
k	0,64302	0,0705633	0,485795
0,800245			

Análisis de Varianza

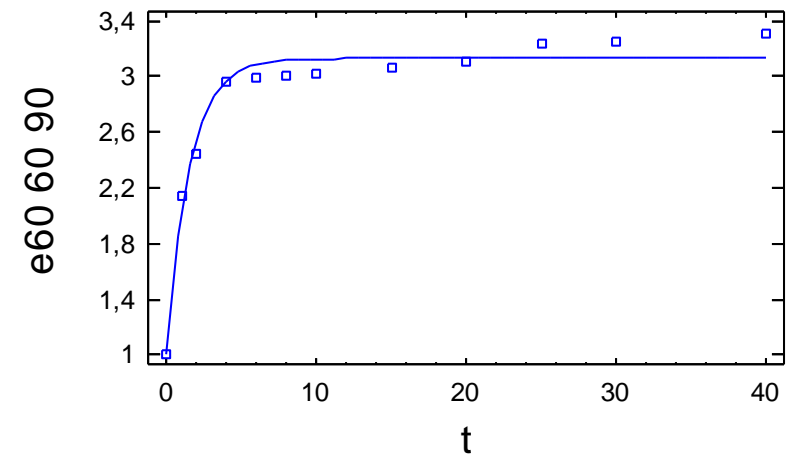
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	98,4001	2	49,2001
Residuos	0,126509	10	0,0126509
Total	98,5266	12	
Total (Corr.)	4,76303	11	

R-Cuadrado = 97,3439 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,0783 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,112476
 Error absoluto de la Media = 0,0881537
 Estadístico Durbin-Watson = 0,892464
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,428031

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0126509	
MAE	0,0881537	
MAPE	3,04606	
ME	0,00360808	
MPE	0,124324	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,80096	0,0904463	2,59943
3,00248			
k	0,151644	0,0245094	0,0970332
0,206254			

Análisis de Varianza

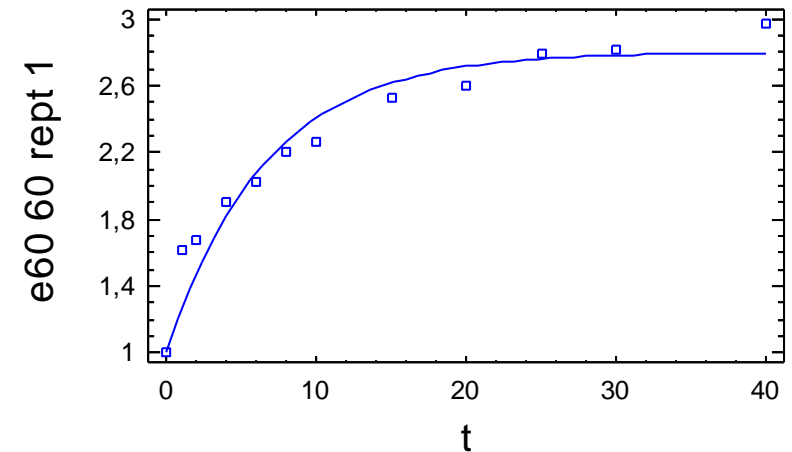
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	61,4983	2	30,7491
Residuos	0,255907	10	0,0255907
Total	61,7542	12	
Total (Corr.)	3,7741	11	

R-Cuadrado = 93,2194 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,5413 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,159971
 Error absoluto de la Media = 0,111717
 Estadístico Durbin-Watson = 0,933921
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,476611

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0255907	
MAE	0,111717	
MAPE	5,53886	
ME	0,0347962	
MPE	2,25232	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
Confianza	Asintótica	Intervalos de	
Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Inferior
a	2,98812	0,0540718	2,86764
3,1086			
k	0,53886	0,0795544	0,361601
0,716119			

Análisis de Varianza

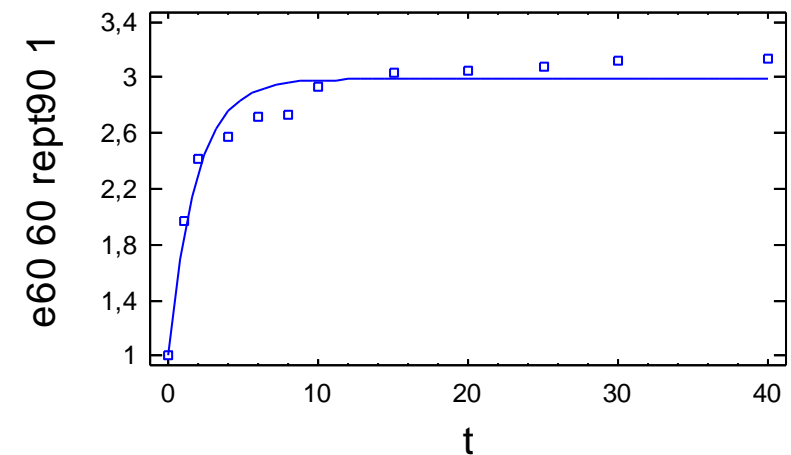
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	88,2184	2	44,1092
Residuos	0,212074	10	0,0212074
Total	88,4305	12	
Total (Corr.)	4,28884	11	

R-Cuadrado = 95,0552 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,5608 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,145627
 Error absoluto de la Media = 0,11583
 Estadístico Durbin-Watson = 0,71158
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,590775

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0212074	
MAE	0,11583	
MAPE	4,29903	
ME	0,00735033	
MPE	0,27686	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,00958	0,0388046	2,92312
k	0,591702	0,0642392	0,448568

Análisis de Varianza

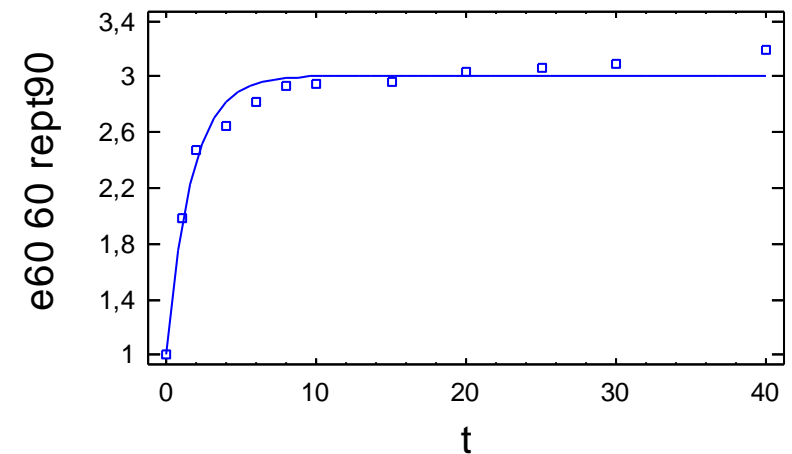
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	90,366	2	45,183
Residuos	0,113306	10	0,0113306
Total	90,4793	12	
Total (Corr.)	4,30366	11	

R-Cuadrado = 97,3672 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,1039 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,106445
 Error absoluto de la Media = 0,0801941
 Estadístico Durbin-Watson = 0,825885
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,441342

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0113306	
MAE	0,0801941	
MAPE	2,89359	
ME	0,00409597	
MPE	0,164326	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,73251	0,0691228	2,5785
2,88653			
k	0,139681	0,0173456	0,101032
0,178329			

Análisis de Varianza

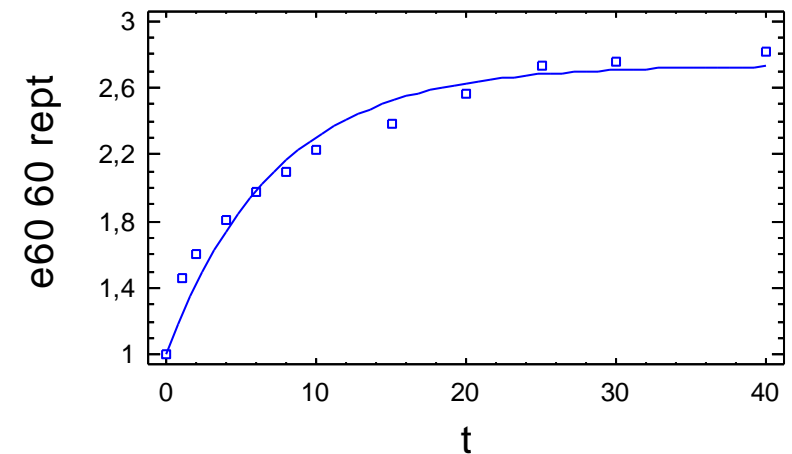
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	57,3004	2	28,6502
Residuos	0,135398	10	0,0135398
Total	57,4358	12	
Total (Corr.)	3,61072	11	

R-Cuadrado = 96,2501 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,8751 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,116361
 Error absoluto de la Media = 0,0844815
 Estadístico Durbin-Watson = 0,744389
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,600556

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0135398	
MAE	0,0844815	
MAPE	4,39046	
ME	0,0261739	
MPE	1,86304	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,81711	0,0750257	2,64994
2,98428			
k	0,132508	0,0166569	0,0953937
0,169622			

Análisis de Varianza

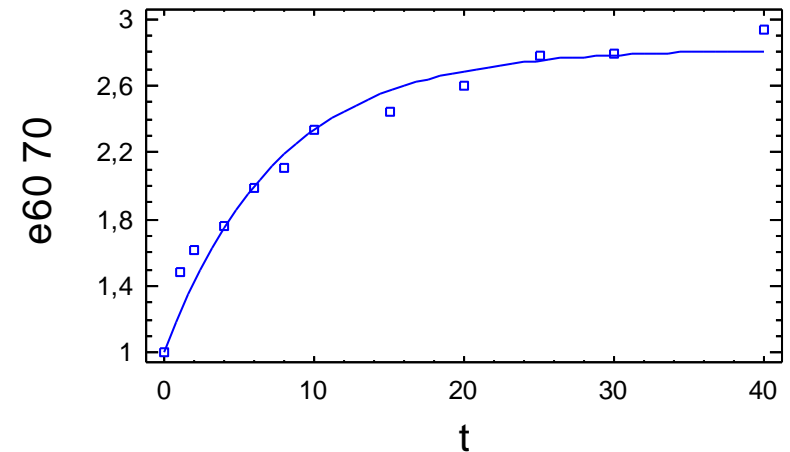
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	59,4778	2	29,7389
Residuos	0,148834	10	0,0148834
Total	59,6266	12	
Total (Corr.)	3,97657	11	

R-Cuadrado = 96,2572 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,883 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,121997
 Error absoluto de la Media = 0,0772135
 Estadístico Durbin-Watson = 1,04379
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,425439

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0148834	
MAE	0,0772135	
MAPE	4,03384	
ME	0,0273794	
MPE	1,92753	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0% Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,85207	0,0849526	2,66278
3,04136			
k	0,1253	0,0170609	0,0872862
0,163314			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	59,7299	2	29,865
Residuos	0,17618	10	0,017618
Total	59,9061	12	
Total (Corr.)	4,10982	11	

R-Cuadrado = 95,7132 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,2845 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,132733

Error absoluto de la Media = 0,0927972

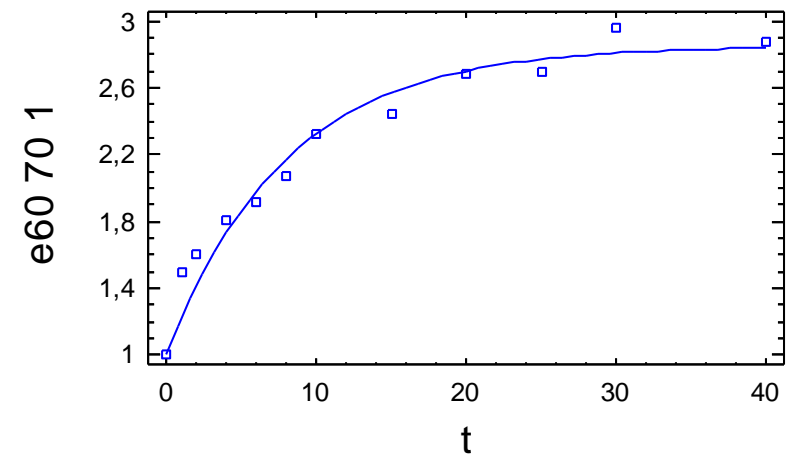
Estadístico Durbin-Watson = 1,25046

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,370792

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017618	
MAE	0,0927972	
MAPE	4,80186	
ME	0,0293858	
MPE	2,04198	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,9324	0,0327957	2,85933
k	0,478943	0,0423566	0,384567

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,7793	2	41,8897
Residuos	0,0742225	10	0,00742225
Total	83,8535	12	

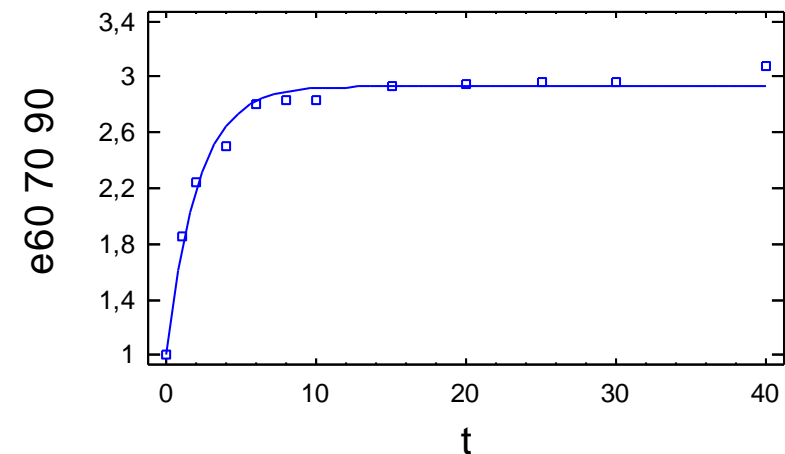
Total (Corr.) 4,10696 11

R-Cuadrado = 98,1928 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,012 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0861525
 Error absoluto de la Media = 0,0590126
 Estadístico Durbin-Watson = 1,36763
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,182349

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00742225	
MAE	0,0590126	
MAPE	2,33159	
ME	0,00583875	
MPE	0,332299	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,91916	0,0287148	2,85517
k	0,517358	0,041488	0,424916

Análisis de Varianza

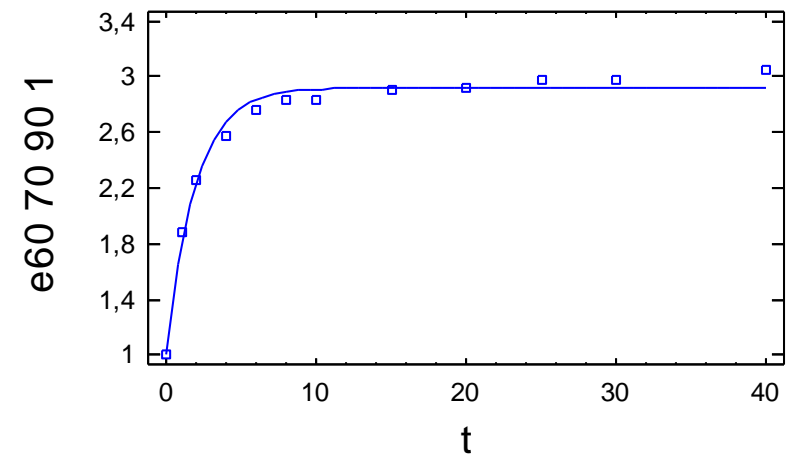
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,8641	2	41,9321
Residuos	0,0588416	10	0,00588416
Total	83,923	12	
Total (Corr.)	3,99445	11	

R-Cuadrado = 98,5269 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,3796 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0767082
 Error absoluto de la Media = 0,0577091
 Estadístico Durbin-Watson = 0,795642
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,467521

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00588416	
MAE	0,0577091	
MAPE	2,20611	
ME	0,00466622	
MPE	0,267875	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,80029	0,0853833	2,61004
2,99053			
k	0,20019	0,034249	0,123878
0,276502			

Análisis de Varianza

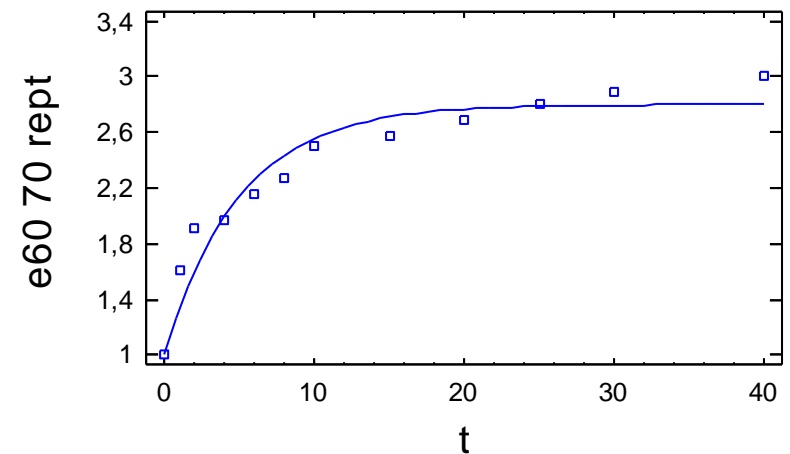
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	66,008	2	33,004
Residuos	0,298545	10	0,0298545
Total	66,3065	12	
Total (Corr.)	3,79613	11	

R-Cuadrado = 92,1356 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,3491 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,172785
 Error absoluto de la Media = 0,121595
 Estadístico Durbin-Watson = 0,892574
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,484144

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0298545	
MAE	0,121595	
MAPE	5,65876	
ME	0,0300471	
MPE	1,79826	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	2,87137	0,0871957	2,67709
3,06566			
k	0,188713	0,0309535	0,119744
0,257682			

Análisis de Varianza

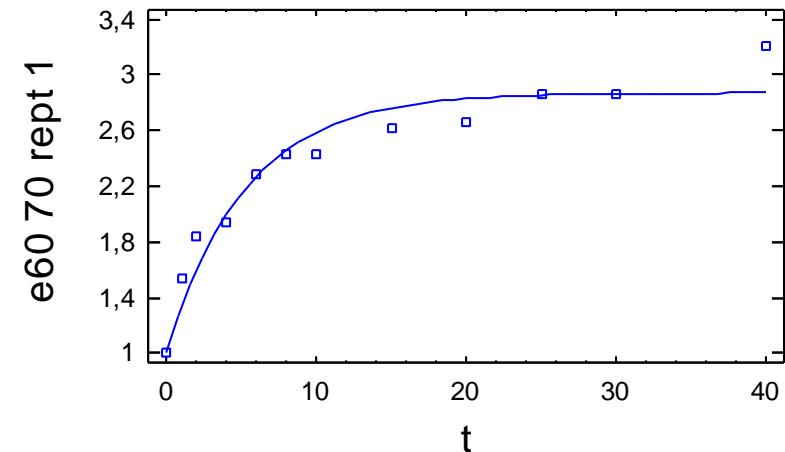
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	67,926	2	33,963
Residuos	0,296179	10	0,0296179
Total	68,2222	12	
Total (Corr.)	4,33279	11	

R-Cuadrado = 93,1642 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,4807 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,172099
 Error absoluto de la Media = 0,114532
 Estadístico Durbin-Watson = 1,00473
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,312422

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0296179	
MAE	0,114532	
MAPE	5,09241	
ME	0,0244795	
MPE	1,4798	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,71473	0,0524895	2,59777
k	0,313745	0,0421081	0,219922

Análisis de Varianza

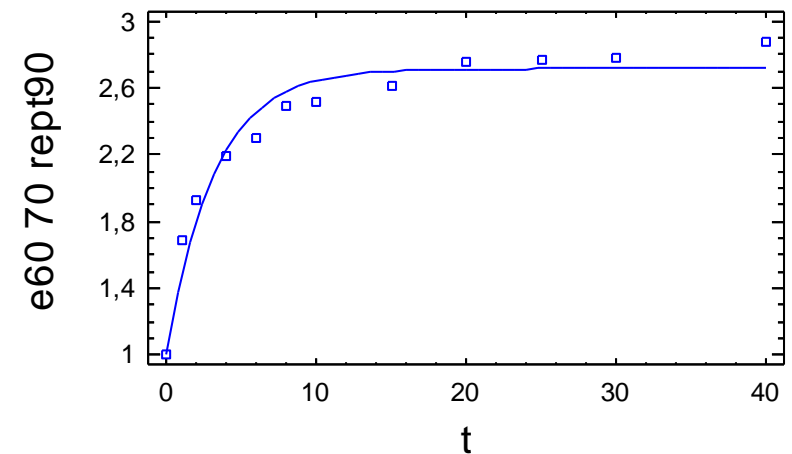
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	68,0569	2	34,0285
Residuos	0,152858	10	0,0152858
Total	68,2098	12	
Total (Corr.)	3,38455	11	

R-Cuadrado = 95,4836 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,032 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,123636
 Error absoluto de la Media = 0,0950511
 Estadístico Durbin-Watson = 0,865883
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,476359

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0152858	
MAE	0,0950511	
MAPE	4,20731	
ME	0,0150486	
MPE	0,914797	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%		Asintótica	Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
a	2,6619	0,046072	2,55924
2,76455			
k	0,532652	0,0798458	0,354744
0,71056			

Análisis de Varianza

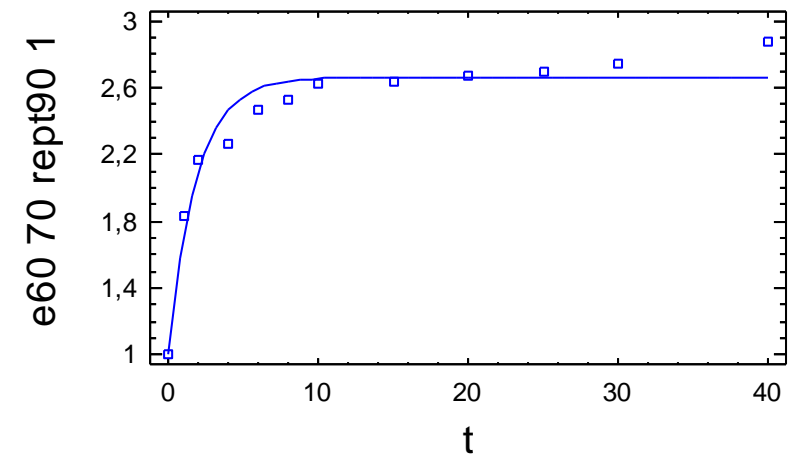
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	70,6025	2	35,3013
Residuos	0,15325	10	0,015325
Total	70,7558	12	
Total (Corr.)	2,99023	11	

R-Cuadrado = 94,875 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,3625 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,123794
 Error absoluto de la Media = 0,0884234
 Estadístico Durbin-Watson = 0,903923
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,391301

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,015325	
MAE	0,0884234	
MAPE	3,68418	
ME	0,00678406	
MPE	0,292975	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,53397	0,0996837	2,31186
2,75608			
k	0,137781	0,0277116	0,0760354
0,199526			

Análisis de Varianza

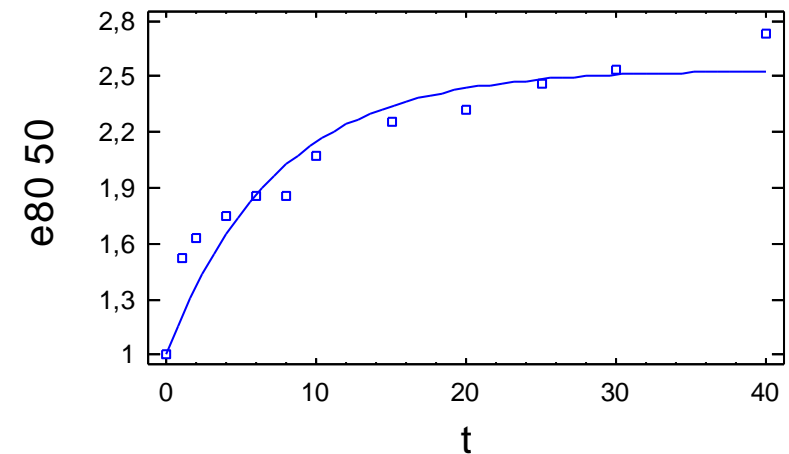
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	50,3675	2	25,1837
Residuos	0,276708	10	0,0276708
Total	50,6442	12	
Total (Corr.)	2,67761	11	

R-Cuadrado = 89,6659 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 88,6325 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,166345
 Error absoluto de la Media = 0,114469
 Estadístico Durbin-Watson = 0,806235
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,522758

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0276708	
MAE	0,114469	
MAPE	6,12949	
ME	0,0368178	
MPE	2,40413	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,65055	0,120294	2,38252
2,91859			
k	0,159855	0,0383147	0,0744846
0,245226			

Análisis de Varianza

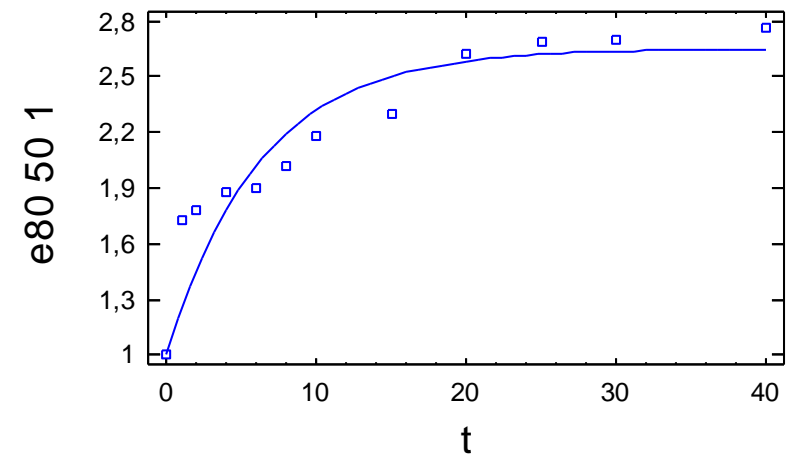
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	56,9594	2	28,4797
Residuos	0,479947	10	0,0479947
Total	57,4393	12	
Total (Corr.)	2,99369	11	

R-Cuadrado = 83,968 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 82,3648 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,219077
 Error absoluto de la Media = 0,15201
 Estadístico Durbin-Watson = 0,894415
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,539667

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0479947	
MAE	0,15201	
MAPE	7,66597	
ME	0,0475824	
MPE	2,71952	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,82909	0,0551806	2,70614
2,95204			
k	0,285242	0,0361868	0,204612
0,365871			

Análisis de Varianza

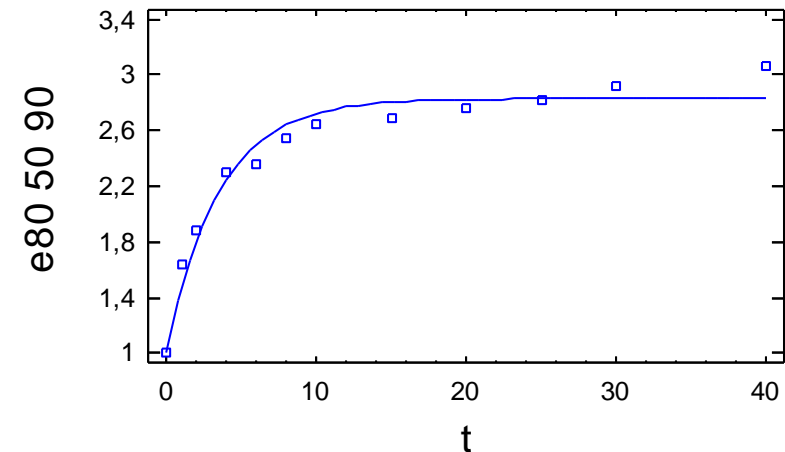
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	72,1652	2	36,0826
Residuos	0,159684	10	0,0159684
Total	72,3249	12	
Total (Corr.)	4,027	11	

R-Cuadrado = 96,0347 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,6381 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,126366
 Error absoluto de la Media = 0,0946779
 Estadístico Durbin-Watson = 0,753366
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,44277

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0159684	
MAE	0,0946779	
MAPE	3,97832	
ME	0,0131293	
MPE	0,79626	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,08959	0,0620552	2,95132
k	0,296794	0,0377074	0,212777

Análisis de Varianza

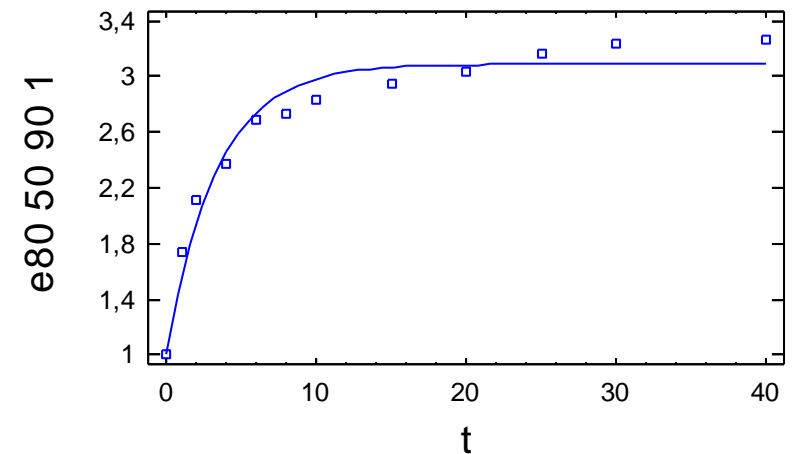
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	85,8194	2	42,9097
Residuos	0,206804	10	0,0206804
Total	86,0262	12	
Total (Corr.)	5,14643	11	

R-Cuadrado = 95,9816 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5798 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,143807
 Error absoluto de la Media = 0,115388
 Estadístico Durbin-Watson = 0,735612
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,556824

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0206804	
MAE	0,115388	
MAPE	4,53278	
ME	0,016534	
MPE	0,949894	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
Parámetro Superior			
a	3,07185	0,159047	2,71748
3,42623			
k	0,129495	0,0299987	0,0626531
0,196336			

Análisis de Varianza

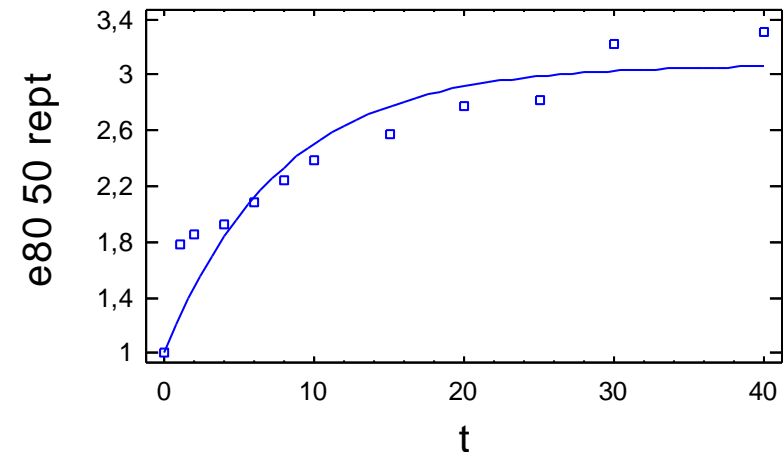
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	69,4224	2	34,7112
Residuos	0,648465	10	0,0648465
Total	70,0709	12	
Total (Corr.)	4,77333	11	

R-Cuadrado = 86,4148 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 85,0563 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,25465
 Error absoluto de la Media = 0,182905
 Estadístico Durbin-Watson = 0,857139
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,522445

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0648465	
MAE	0,182905	
MAPE	8,16175	
ME	0,05825	
MPE	3,28674	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0% Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,91342	0,101567	2,68712
3,13973			
k	0,122986	0,0192401	0,0801163
0,165856			

Análisis de Varianza

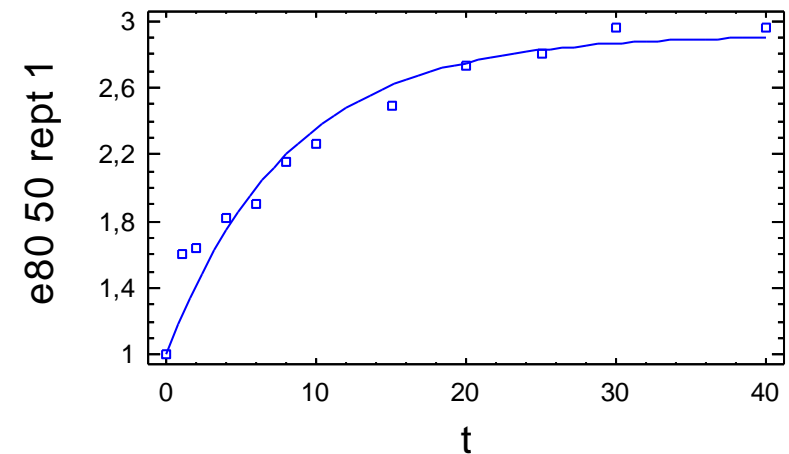
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	61,795	2	30,8975
Residuos	0,245189	10	0,0245189
Total	62,0402	12	
Total (Corr.)	4,22458	11	

R-Cuadrado = 94,1961 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,6158 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,156585
 Error absoluto de la Media = 0,100314
 Estadístico Durbin-Watson = 1,02803
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,479294

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0245189	
MAE	0,100314	
MAPE	5,26937	
ME	0,037998	
MPE	2,5065	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept90

VARIABLES INDEPENDIENTES:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,06929	0,0501573	2,95753
3,18105			
k	0,465721	0,0581292	0,336201
0,595241			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	91,1536	2	45,5768
Residuos	0,171337	10	0,0171337
Total	91,325	12	
Total (Corr.)	4,71372	11	

R-Cuadrado = 96,3651 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,0016 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,130896

Error absoluto de la Media = 0,0956258

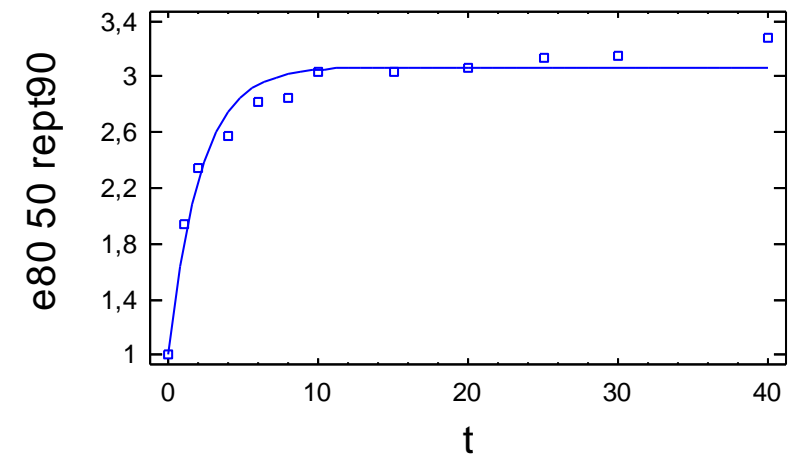
Estadístico Durbin-Watson = 0,933379

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,39698

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0171337	
MAE	0,0956258	
MAPE	3,58059	
ME	0,00917151	
MPE	0,452106	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,04462	0,0552456	2,92153
3,16772			
k	0,388163	0,0503606	0,275952
0,500374			

Análisis de Varianza

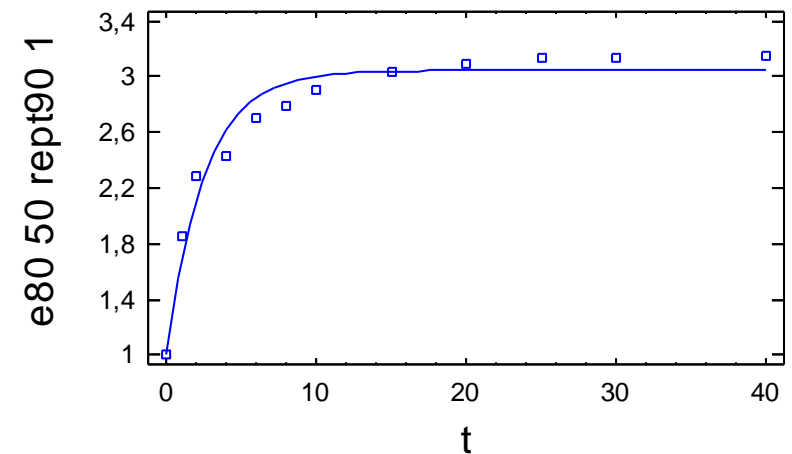
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	87,4524	2	43,7262
Residuos	0,190242	10	0,0190242
Total	87,6427	12	
Total (Corr.)	4,69301	11	

R-Cuadrado = 95,9463 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5409 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,137928
 Error absoluto de la Media = 0,108026
 Estadístico Durbin-Watson = 1,02134
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,456228

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0190242	
MAE	0,108026	
MAPE	4,25776	
ME	0,0132859	
MPE	0,702495	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,30359	0,115457	3,04634
k	0,133793	0,0205032	0,0881093

Análisis de Varianza

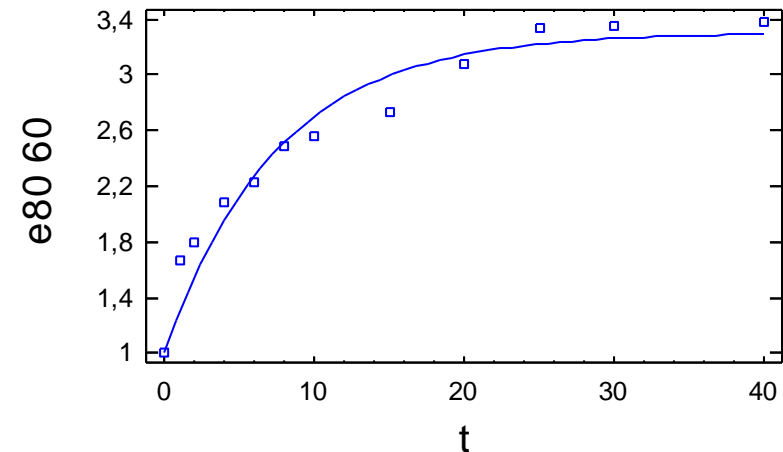
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	79,3498	2	39,6749
Residuos	0,357149	10	0,0357149
Total	79,707	12	
Total (Corr.)	6,25155	11	

R-Cuadrado = 94,287 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,7157 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,188984
 Error absoluto de la Media = 0,134672
 Estadístico Durbin-Watson = 0,862485
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,5592

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0357149	
MAE	0,134672	
MAPE	6,0889	
ME	0,0421029	
MPE	2,60106	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 4

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

Asintótica			
95,0%	Asintótica		Intervalos de
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
a	3,53659	0,0977195	3,31886
3,75432			
k	0,42555	0,0813101	0,244379
0,606721			

Análisis de Varianza

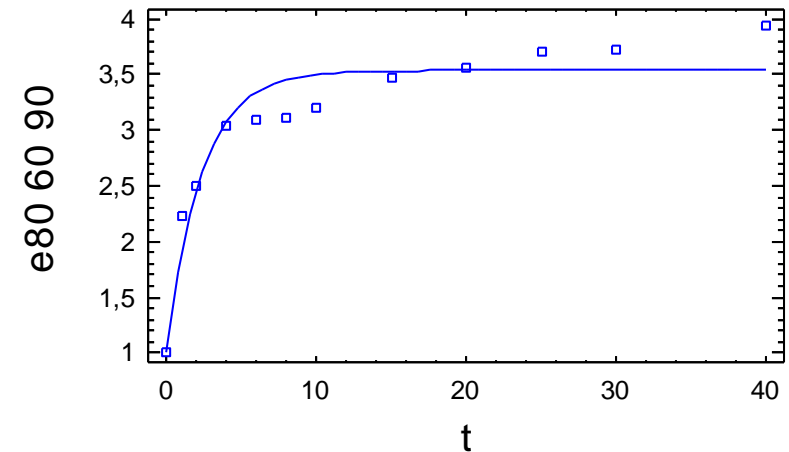
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	118,242	2	59,1208
Residuos	0,622497	10	0,0622497
Total	118,864	12	
Total (Corr.)	7,33155	11	

R-Cuadrado = 91,5093 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,6603 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,249499
 Error absoluto de la Media = 0,180129
 Estadístico Durbin-Watson = 0,643293
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,542659

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0622497	
MAE	0,180129	
MAPE	5,7666	
ME	0,017236	
MPE	0,596232	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 7

Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,29014	0,091481	3,0863
3,49397			
k	0,36515	0,0683014	0,212965
0,517335			

Análisis de Varianza

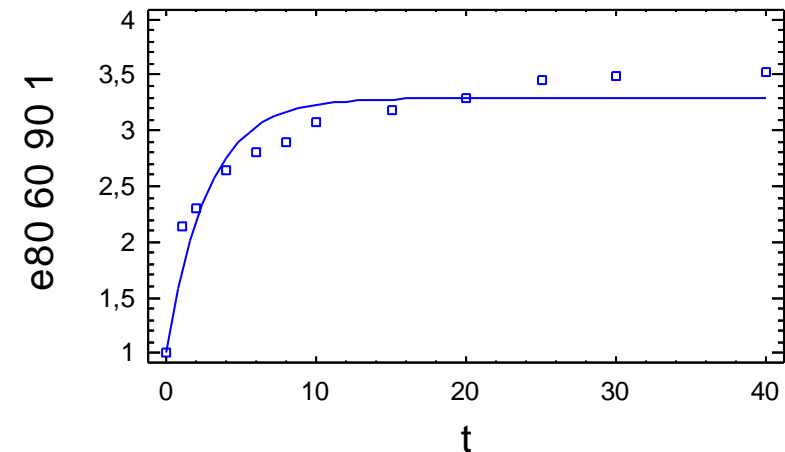
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	100,59	2	50,295
Residuos	0,505199	10	0,0505199
Total	101,095	12	
Total (Corr.)	5,84109	11	

R-Cuadrado = 91,3509 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,486 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,224766
 Error absoluto de la Media = 0,168362
 Estadístico Durbin-Watson = 0,855667
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,516635

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0505199	
MAE	0,168362	
MAPE	6,04615	
ME	0,0243485	
MPE	1,07563	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,11272	0,142811	2,79451
k	0,163366	0,0366381	0,0817314

Análisis de Varianza

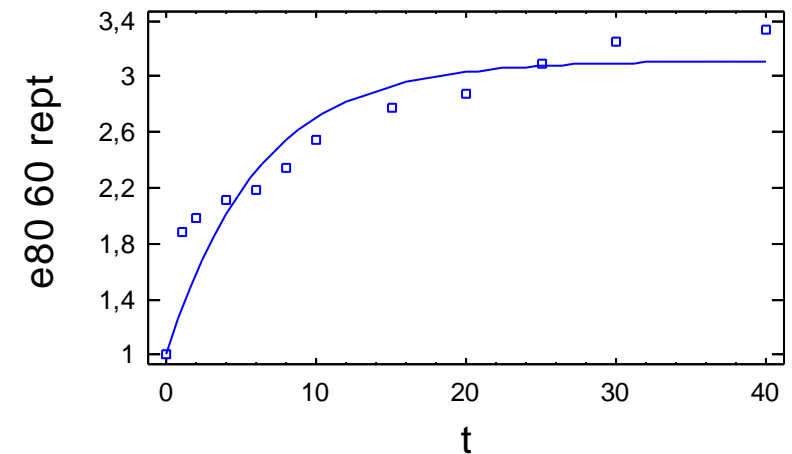
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	76,3021	2	38,151
Residuos	0,692127	10	0,0692127
Total	76,9942	12	
Total (Corr.)	4,96519	11	

R-Cuadrado = 86,0604 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 84,6665 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,263083
 Error absoluto de la Media = 0,188584
 Estadístico Durbin-Watson = 0,792013
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,568101

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0692127	
MAE	0,188584	
MAPE	8,23325	
ME	0,0559391	
MPE	2,96183	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,37494	0,135338	3,07339
3,67649			
k	0,184846	0,0367574	0,102945
0,266747			

Análisis de Varianza

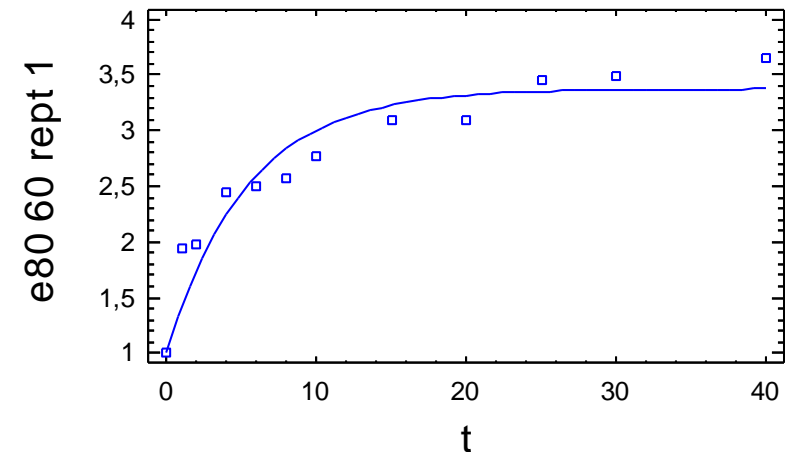
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	91,2505	2	45,6253
Residuos	0,700452	10	0,0700452
Total	91,951	12	
Total (Corr.)	6,53607	11	

R-Cuadrado = 89,2833 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 88,2116 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,26466
 Error absoluto de la Media = 0,204029
 Estadístico Durbin-Watson = 0,92037
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,483384

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0700452	
MAE	0,204029	
MAPE	8,06394	
ME	0,0483307	
MPE	2,48262	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0% Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,16027	0,0610529	3,02424
3,29631			
k	0,323745	0,0406711	0,233124
0,414366			

Análisis de Varianza

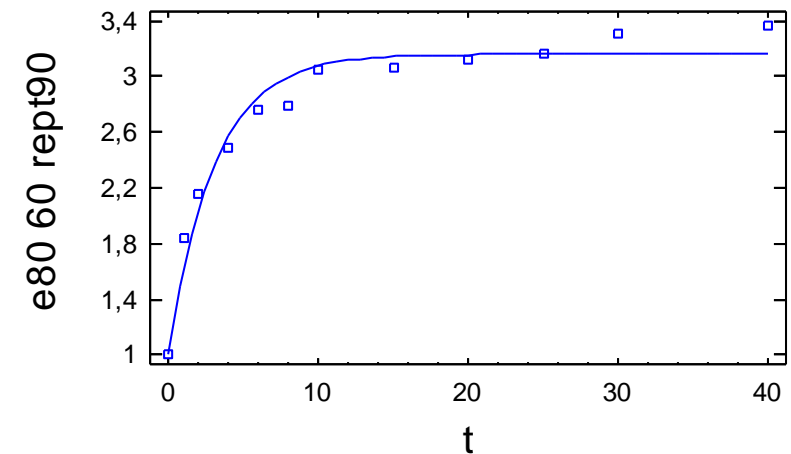
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	91,0356	2	45,5178
Residuos	0,210553	10	0,0210553
Total	91,2462	12	
Total (Corr.)	5,4075	11	

R-Cuadrado = 96,1063 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,7169 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,145104
 Error absoluto de la Media = 0,105182
 Estadístico Durbin-Watson = 0,942998
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,429998

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0210553	
MAE	0,105182	
MAPE	4,08316	
ME	0,0161856	
MPE	0,907445	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,2467	0,0727743	3,08455
3,40885			
k	0,483397	0,0817877	0,301163
0,665632			

Análisis de Varianza

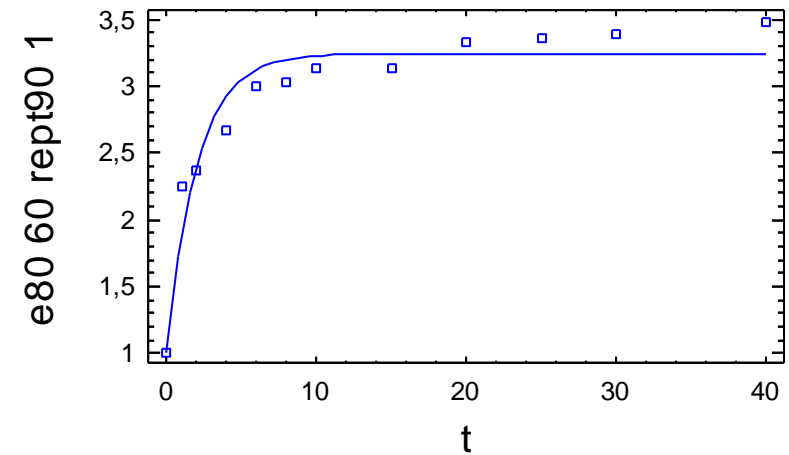
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	102,197	2	51,0984
Residuos	0,366876	10	0,0366876
Total	102,564	12	
Total (Corr.)	5,43801	11	

R-Cuadrado = 93,2535 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,5788 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,19154
 Error absoluto de la Media = 0,143083
 Estadístico Durbin-Watson = 1,19578
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,330928

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0366876	
MAE	0,143083	
MAPE	5,01127	
ME	0,0150733	
MPE	0,600352	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,97196	0,0581079	2,84249
k	0,566175	0,0922886	0,360543

Análisis de Varianza

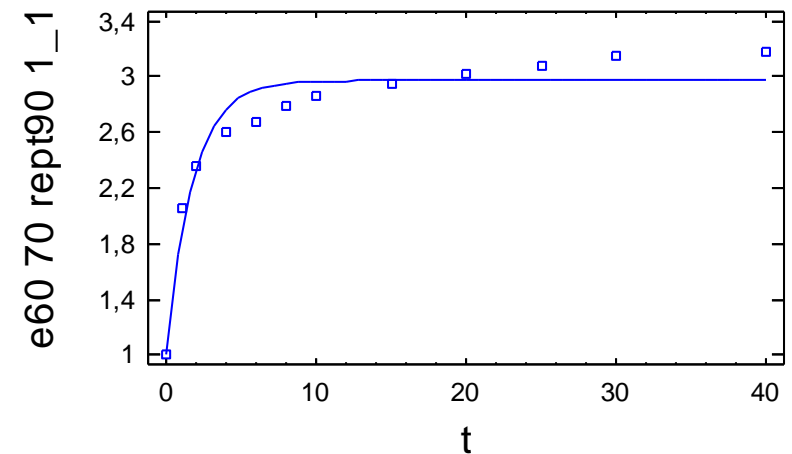
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	87,8451	2	43,9226
Residuos	0,249843	10	0,0249843
Total	88,095	12	
Total (Corr.)	4,17309	11	

R-Cuadrado = 94,013 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,4143 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,158064
 Error absoluto de la Media = 0,121703
 Estadístico Durbin-Watson = 0,577206
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,623649

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0249843	
MAE	0,121703	
MAPE	4,46478	
ME	0,00808469	
MPE	0,286551	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,81307	0,0470764	2,70818
k	0,415158	0,0530648	0,296922

Análisis de Varianza

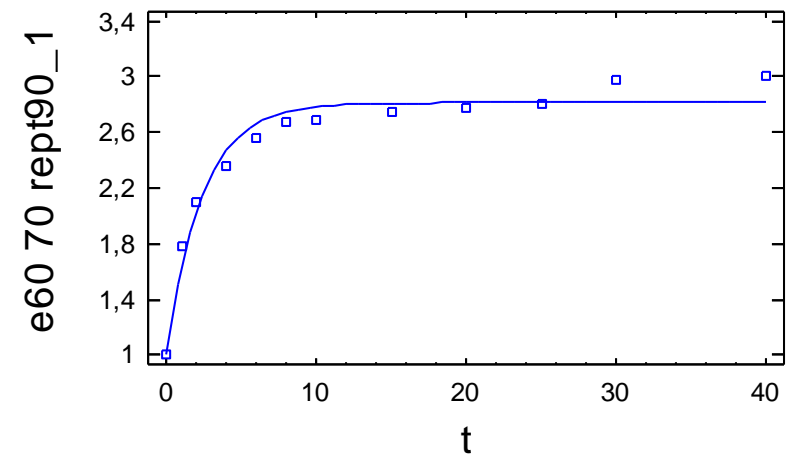
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	75,9505	2	37,9753
Residuos	0,142824	10	0,0142824
Total	76,0934	12	
Total (Corr.)	3,71196	11	

R-Cuadrado = 96,1523 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,7676 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,119509
 Error absoluto de la Media = 0,0915082
 Estadístico Durbin-Watson = 0,775573
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,476704

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0142824	
MAE	0,0915082	
MAPE	3,67455	
ME	0,00900134	
MPE	0,489074	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,6755	0,098586	2,45583
2,89516			
k	0,14321	0,026499	0,0841666
0,202254			

Análisis de Varianza

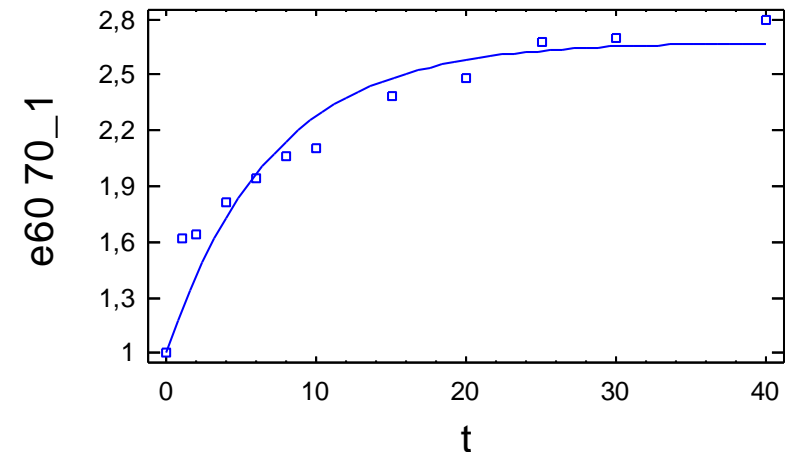
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	55,942	2	27,971
Residuos	0,284149	10	0,0284149
Total	56,2261	12	
Total (Corr.)	3,18287	11	

R-Cuadrado = 91,0726 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,1798 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,168567
 Error absoluto de la Media = 0,114897
 Estadístico Durbin-Watson = 0,914642
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,514177

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0284149	
MAE	0,114897	
MAPE	5,93267	
ME	0,0385317	
MPE	2,47581	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 35

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,61148	0,109155	2,36827
2,8547			
k	0,171209	0,0392172	0,0838269
0,25859			

Análisis de Varianza

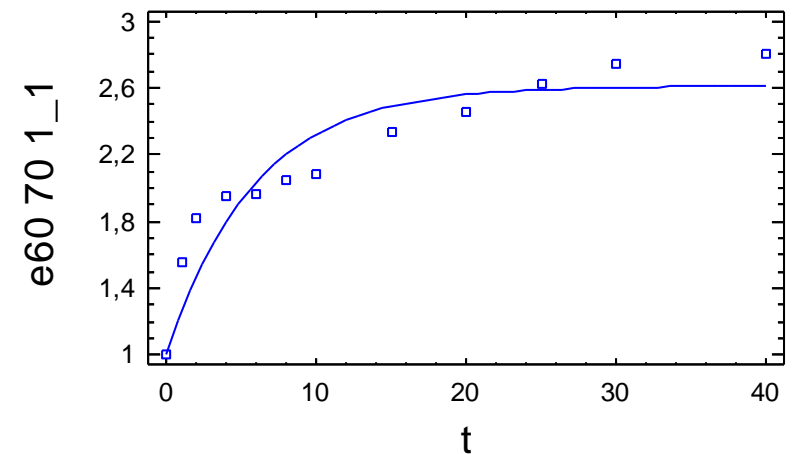
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	56,2915	2	28,1457
Residuos	0,423995	10	0,0423995
Total	56,7155	12	
Total (Corr.)	2,98621	11	

R-Cuadrado = 85,8016 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 84,3817 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,205911
 Error absoluto de la Media = 0,159217
 Estadístico Durbin-Watson = 0,571572
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,668675

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0423995	
MAE	0,159217	
MAPE	7,82669	
ME	0,038932	
MPE	2,25836	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 3

Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,25072	0,0669004	3,10165
k	0,401597	0,0580223	0,272315

Análisis de Varianza

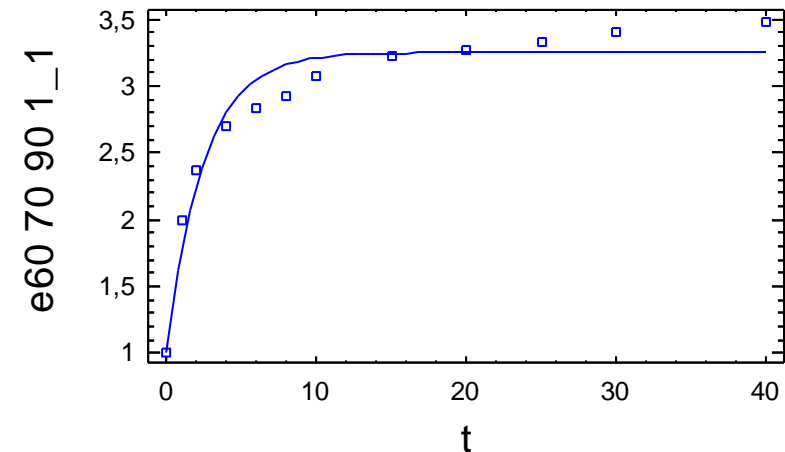
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	99,6351	2	49,8176
Residuos	0,283724	10	0,0283724
Total	99,9188	12	
Total (Corr.)	5,68788	11	

R-Cuadrado = 95,0118 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,513 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,168441
 Error absoluto de la Media = 0,12845
 Estadístico Durbin-Watson = 0,622188
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,597017

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0283724	
MAE	0,12845	
MAPE	4,62282	
ME	0,0145539	
MPE	0,701809	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 19

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,03105	0,047883	2,92436
3,13774			
k	0,311043	0,0320178	0,239703
0,382383			

Análisis de Varianza

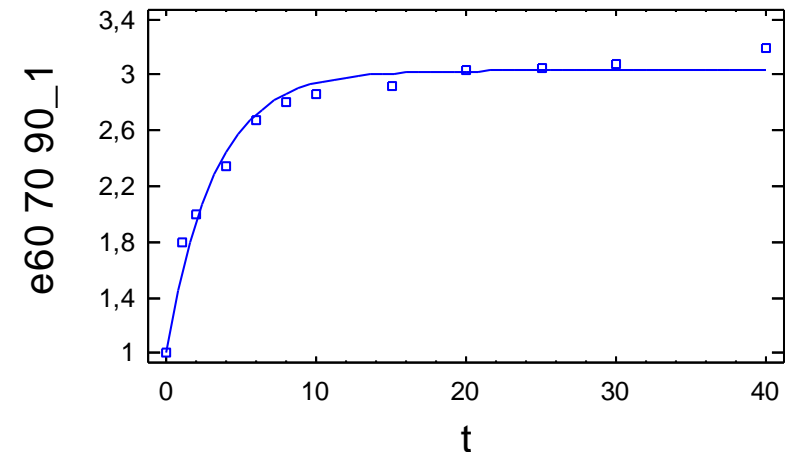
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,4744	2	41,7372
Residuos	0,126555	10	0,0126555
Total	83,601	12	
Total (Corr.)	4,81668	11	

R-Cuadrado = 97,3726 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,1098 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,112497
 Error absoluto de la Media = 0,0761694
 Estadístico Durbin-Watson = 1,23175
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,272826

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0126555	
MAE	0,0761694	
MAPE	3,18327	
ME	0,0139487	
MPE	0,853195	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,63995	0,0882756	2,44326
2,83664			
k	0,175094	0,0321669	0,103422
0,246767			

Análisis de Varianza

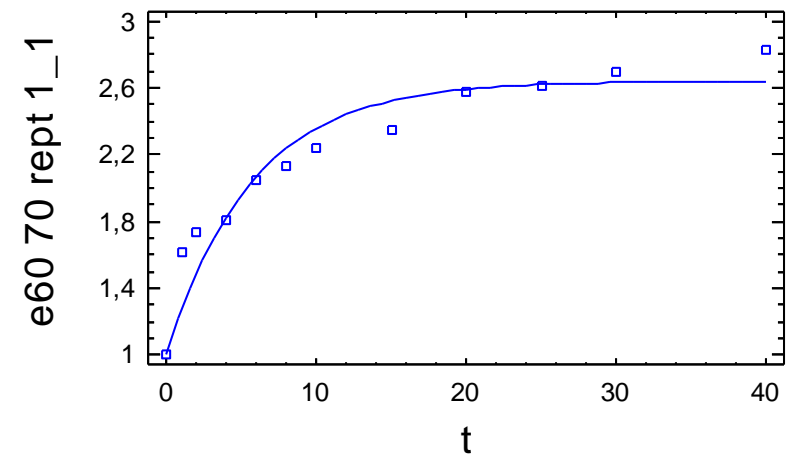
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	57,5638	2	28,7819
Residuos	0,283411	10	0,0283411
Total	57,8472	12	
Total (Corr.)	3,09746	11	

R-Cuadrado = 90,8502 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,9353 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,168348
 Error absoluto de la Media = 0,109811
 Estadístico Durbin-Watson = 0,947575
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,466109

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0283411	
MAE	0,109811	
MAPE	5,49376	
ME	0,0333014	
MPE	2,07855	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal – e80 70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
Parámetro Superior			
a	2,56361	0,0907654	2,36137
2,76584			
k	0,117625	0,0197829	0,0735459
0,161704			

Análisis de Varianza

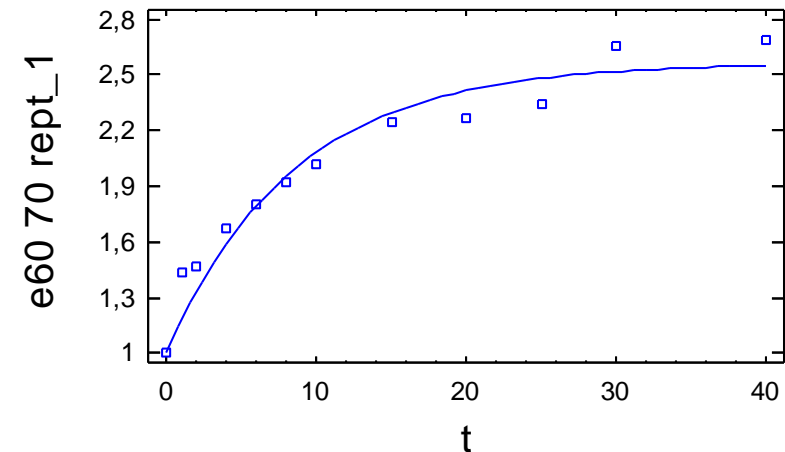
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	48,8074	2	24,4037
Residuos	0,183271	10	0,0183271
Total	48,9906	12	
Total (Corr.)	2,88762	11	

R-Cuadrado = 93,6532 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,0185 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,135378
 Error absoluto de la Media = 0,100775
 Estadístico Durbin-Watson = 0,974876
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,459859

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0183271	
MAE	0,100775	
MAPE	5,288	
ME	0,0289723	
MPE	2,05182	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,00017	0,174531	3,61129
4,38905			
k	0,155547	0,029424	0,089986
0,221108			

Análisis de Varianza

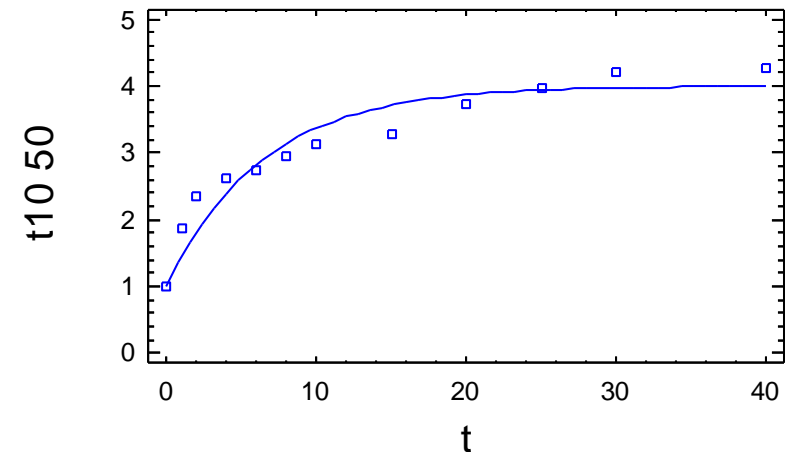
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	118,555	2	59,2775
Residuos	0,980553	10	0,0980553
Total	119,535	12	
Total (Corr.)	10,5561	11	

R-Cuadrado = 90,7111 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,7822 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,313138
 Error absoluto de la Media = 0,236396
 Estadístico Durbin-Watson = 0,621464
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,651848

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0980553	
MAE	0,236396	
MAPE	8,518	
ME	0,0612728	
MPE	3,02606	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,16373	0,144514	3,84173
4,48573			
k	0,226204	0,039255	0,138738
0,31367			

Análisis de Varianza

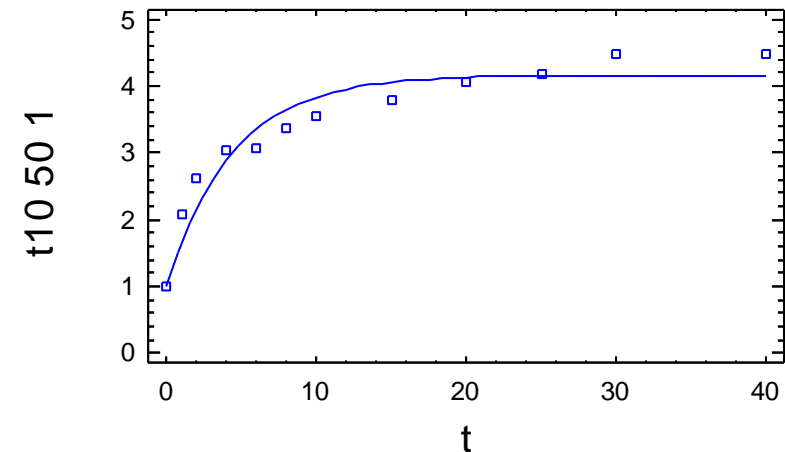
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	142,352	2	71,1759
Residuos	0,939641	10	0,0939641
Total	143,291	12	
Total (Corr.)	11,8146	11	

R-Cuadrado = 92,0468 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,2515 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,306536
 Error absoluto de la Media = 0,240256
 Estadístico Durbin-Watson = 0,637627
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,624279

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0939641	
MAE	0,240256	
MAPE	7,69395	
ME	0,0460522	
MPE	2,08326	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,17652	0,0461366	4,07372
k	0,667649	0,0568765	0,54092

Análisis de Varianza

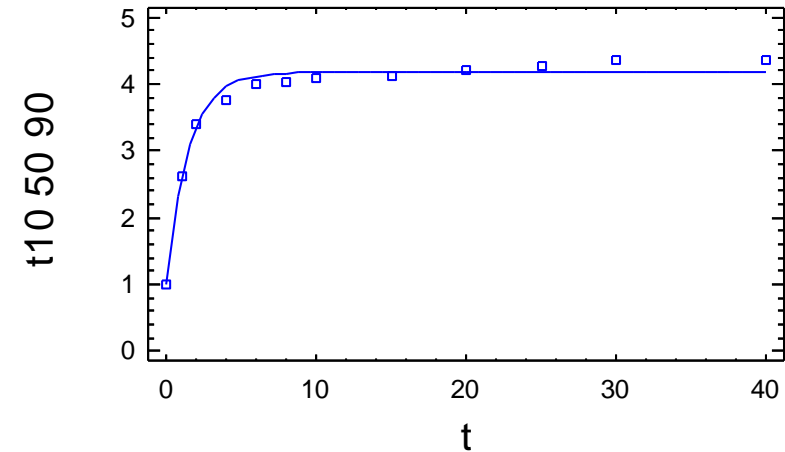
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	173,291	2	86,6454
Residuos	0,166929	10	0,0166929
Total	173,458	12	
Total (Corr.)	10,5059	11	

R-Cuadrado = 98,4111 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2522 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,129201
 Error absoluto de la Media = 0,102923
 Estadístico Durbin-Watson = 0,627737
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,585148

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0166929	
MAE	0,102923	
MAPE	2,6217	
ME	0,00337359	
MPE	0,0982893	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90 1

VARIABLES INDEPENDIENTES:

t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5

k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,13948	0,107769	3,89936
4,37961			
k	0,495271	0,0895416	0,29576
0,694783			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	164,09	2	82,0451
Residuos	0,813056	10	0,0813056
Total	164,903	12	
Total (Corr.)	10,7388	11	

R-Cuadrado = 92,4288 porcentaje

R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,6717 porcentaje

Error Estándar de la Est. = 0,285141

Error absoluto de la Media = 0,226214

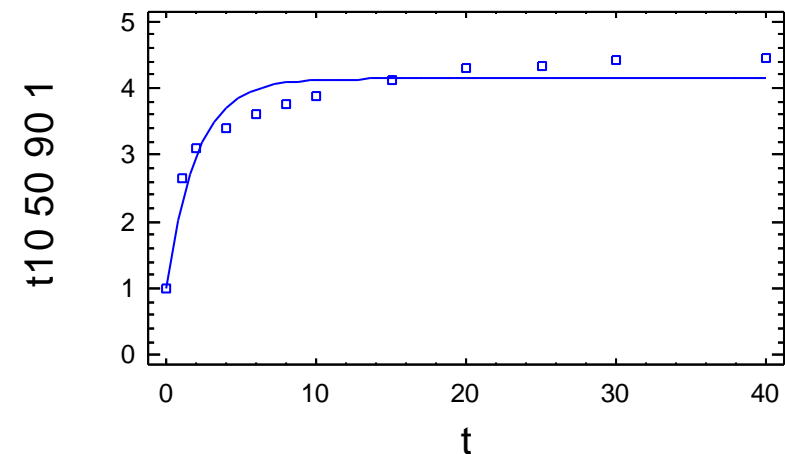
Estadístico Durbin-Watson = 0,685461

Autocorrelación residual Lag 1 = 0,600985

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0813056	
MAE	0,226214	
MAPE	6,25622	
ME	0,01949	
MPE	0,586334	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,43341	0,100981	4,20841
4,65841			
k	0,526484	0,0833797	0,340702
0,712266			

Análisis de Varianza

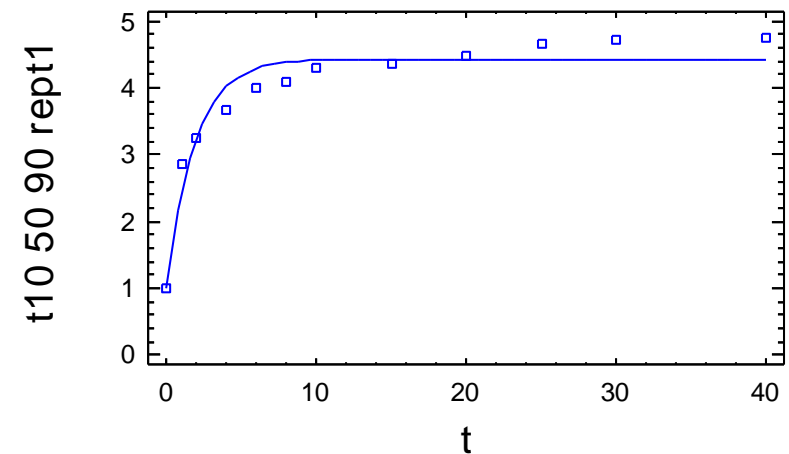
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	189,152	2	94,5758
Residuos	0,732685	10	0,0732685
Total	189,884	12	
Total (Corr.)	12,6378	11	

R-Cuadrado = 94,2024 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,6227 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,270682
 Error absoluto de la Media = 0,20358
 Estadístico Durbin-Watson = 0,809727
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,523425

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0732685	
MAE	0,20358	
MAPE	5,21428	
ME	0,0176003	
MPE	0,537768	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 18

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,42419	0,131483	4,13123
4,71716			
k	0,152735	0,0189292	0,110558
0,194912			

Análisis de Varianza

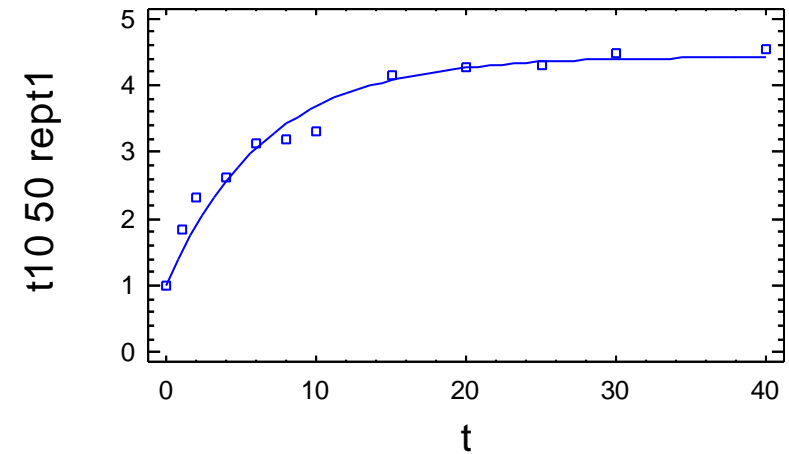
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	141,496	2	70,7479
Residuos	0,545232	10	0,0545232
Total	142,041	12	
Total (Corr.)	14,4361	11	

R-Cuadrado = 96,2231 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,8455 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,233502
 Error absoluto de la Media = 0,155534
 Estadístico Durbin-Watson = 1,18113
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,395366

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0545232	
MAE	0,155534	
MAPE	5,70283	
ME	0,0444697	
MPE	2,37689	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 24

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,20046	0,186143	3,78571
4,61522			
k	0,121023	0,0206388	0,0750363
0,167009			

Análisis de Varianza

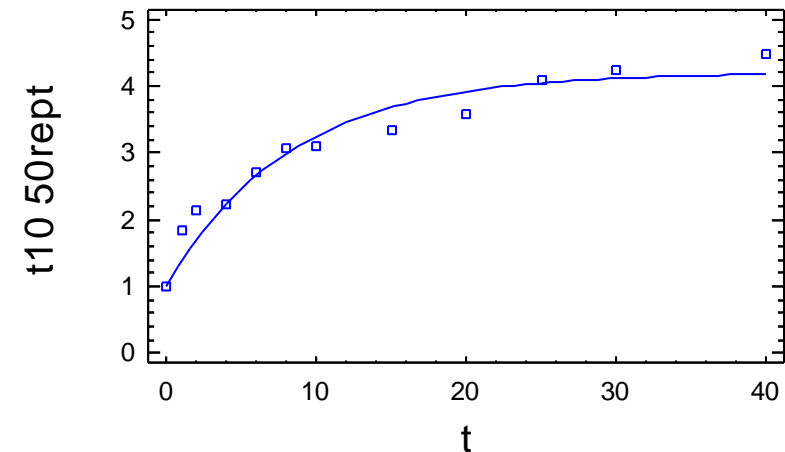
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	118,222	2	59,1111
Residuos	0,805071	10	0,0805071
Total	119,027	12	
Total (Corr.)	12,0843	11	

R-Cuadrado = 93,3379 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,6717 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,283738
 Error absoluto de la Media = 0,197872
 Estadístico Durbin-Watson = 0,907743
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,492674

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0805071	
MAE	0,197872	
MAPE	7,30852	
ME	0,0606202	
MPE	3,22924	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 3
 Número de llamadas de funciones: 10

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,53805	0,165351	4,16962
k	0,211961	0,0365938	0,130424

Análisis de Varianza

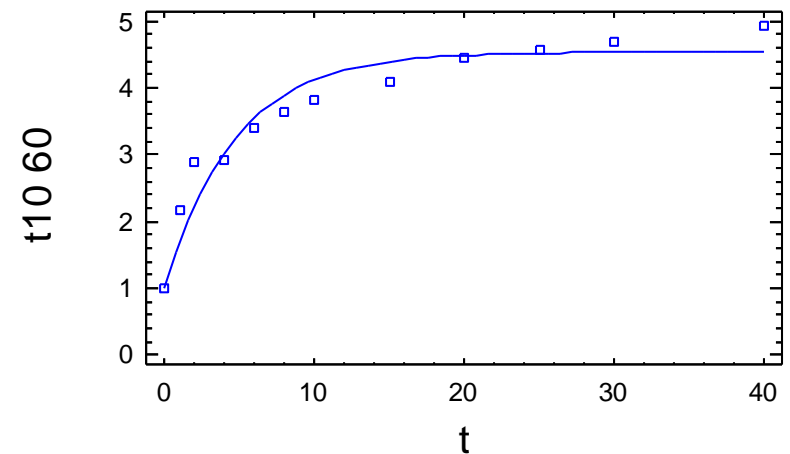
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	164,827	2	82,4134
Residuos	1,17157	10	0,117157
Total	165,998	12	
Total (Corr.)	14,6892	11	

R-Cuadrado = 92,0243 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,2267 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,342282
 Error absoluto de la Media = 0,24371
 Estadístico Durbin-Watson = 0,891994
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,48327

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,117157	
MAE	0,24371	
MAPE	7,46487	
ME	0,056214	
MPE	2,40688	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 19

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,3965	0,0961511	3,18226
k	0,156596	0,0204806	0,110962

Análisis de Varianza

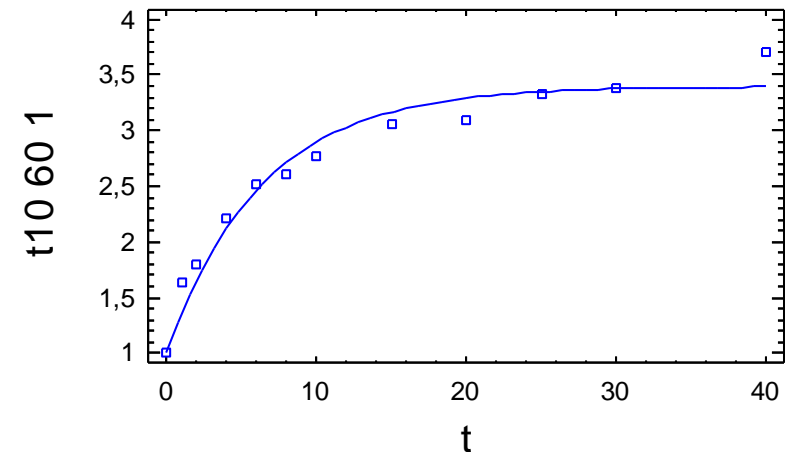
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	87,4727	2	43,7363
Residuos	0,299762	10	0,0299762
Total	87,7724	12	
Total (Corr.)	7,15209	11	

R-Cuadrado = 95,8088 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,3896 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,173136
 Error absoluto de la Media = 0,123289
 Estadístico Durbin-Watson = 0,905355
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,374107

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0299762	
MAE	0,123289	
MAPE	5,04983	
ME	0,0294932	
MPE	1,83872	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,79746	0,0764353	3,62715
k	0,806877	0,138252	0,498832

Análisis de Varianza

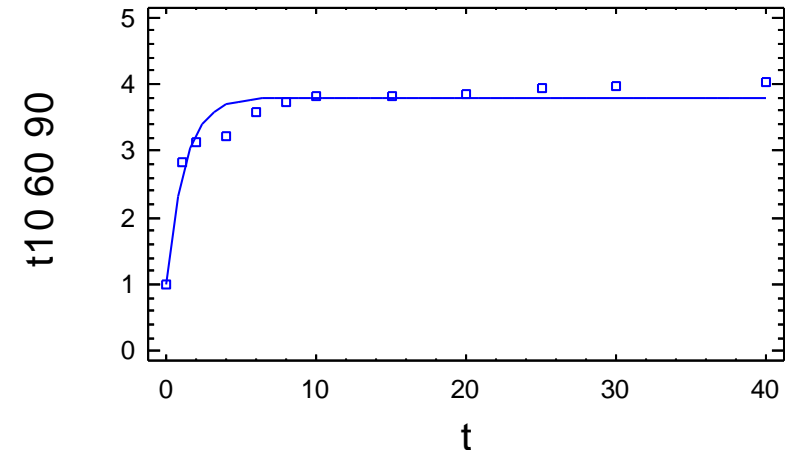
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	146,922	2	73,461
Residuos	0,483079	10	0,0483079
Total	147,405	12	
Total (Corr.)	7,89485	11	

R-Cuadrado = 93,8811 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,2692 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,219791
 Error absoluto de la Media = 0,150547
 Estadístico Durbin-Watson = 1,02934
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,423751

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0483079	
MAE	0,150547	
MAPE	4,39122	
ME	0,00731245	
MPE	0,0727513	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,70403	0,0687666	4,55081
k	0,765583	0,0874883	0,570647

Análisis de Varianza

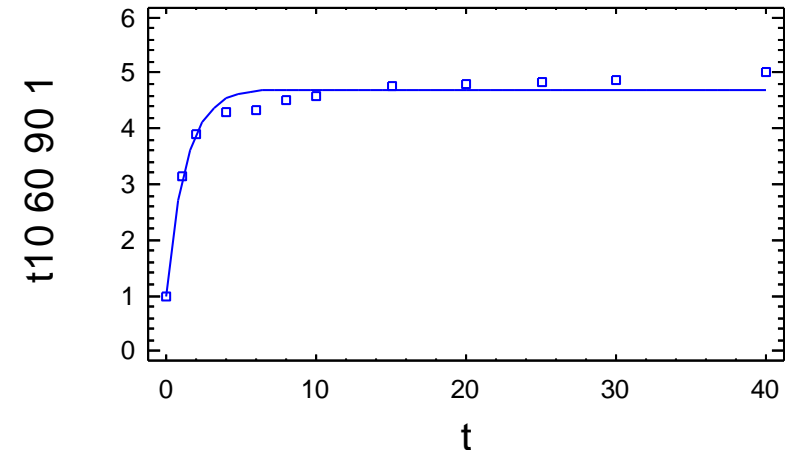
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	222,337	2	111,169
Residuos	0,385853	10	0,0385853
Total	222,723	12	
Total (Corr.)	13,9354	11	

R-Cuadrado = 97,2311 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9542 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,196431
 Error absoluto de la Media = 0,14808
 Estadístico Durbin-Watson = 0,502393
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,611411

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0385853	
MAE	0,14808	
MAPE	3,33753	
ME	0,00454597	
MPE	0,0678302	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,14073	0,101901	3,91368
4,36778			
k	0,516378	0,089651	0,316623
0,716134			

Análisis de Varianza

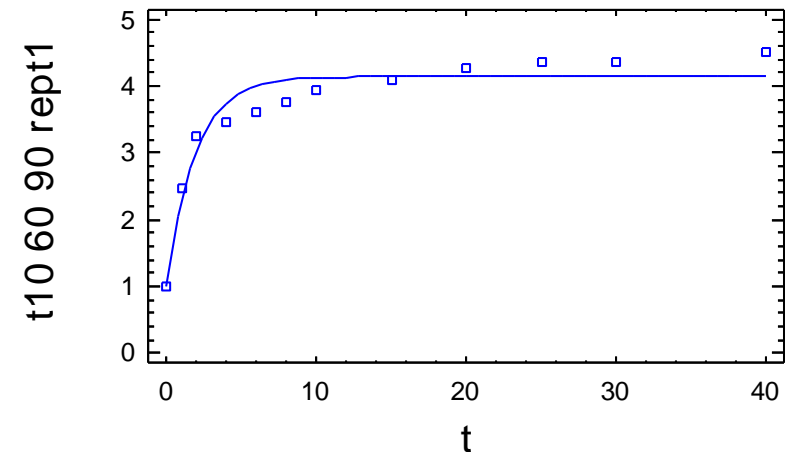
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	165,024	2	82,5122
Residuos	0,740228	10	0,0740228
Total	165,765	12	
Total (Corr.)	10,9627	11	

R-Cuadrado = 93,2478 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,5726 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,272071
 Error absoluto de la Media = 0,218018
 Estadístico Durbin-Watson = 0,580444
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,612072

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0740228	
MAE	0,218018	
MAPE	5,88539	
ME	0,0128381	
MPE	0,296453	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 5

Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,05842	0,0761776	3,88869
4,22816			
k	0,525417	0,0704978	0,368338
0,682496			

Análisis de Varianza

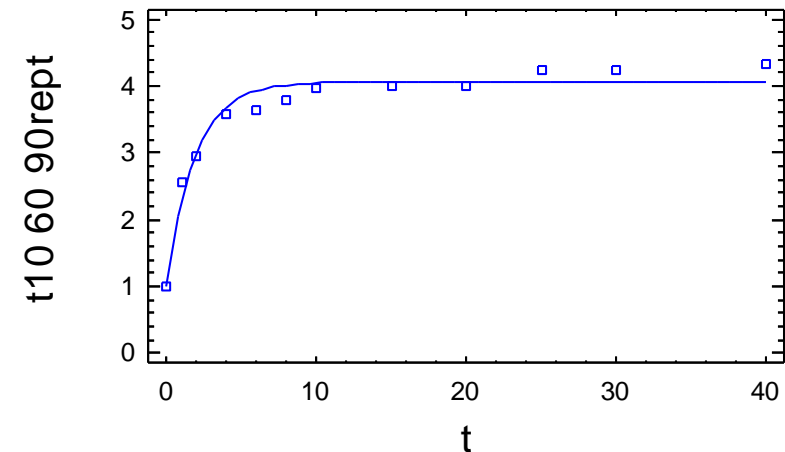
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	159,077	2	79,5383
Residuos	0,416746	10	0,0416746
Total	159,493	12	
Total (Corr.)	10,0861	11	

R-Cuadrado = 95,8681 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,4549 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,204144
 Error absoluto de la Media = 0,152199
 Estadístico Durbin-Watson = 0,90257
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,453096

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0416746	
MAE	0,152199	
MAPE	4,23885	
ME	0,0121049	
MPE	0,433219	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,68159	0,122759	3,40807
3,95512			
k	0,198517	0,032674	0,125715
0,271319			

Análisis de Varianza

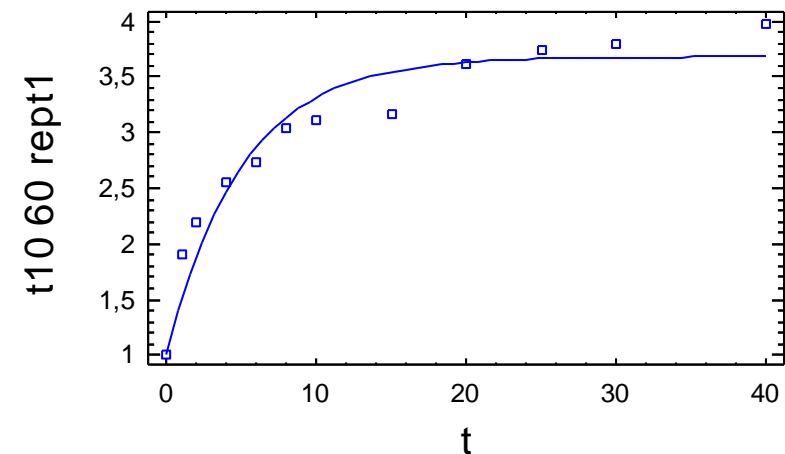
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	109,05	2	54,5248
Residuos	0,612937	10	0,0612937
Total	109,662	12	
Total (Corr.)	8,55004	11	

R-Cuadrado = 92,8312 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,1143 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,247576
 Error absoluto de la Media = 0,178496
 Estadístico Durbin-Watson = 0,846175
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,504728

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0612937	
MAE	0,178496	
MAPE	6,63168	
ME	0,0411843	
MPE	2,14603	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,86149	0,110278	3,61578
4,10721			
k	0,202875	0,0283591	0,139687
0,266063			

Análisis de Varianza

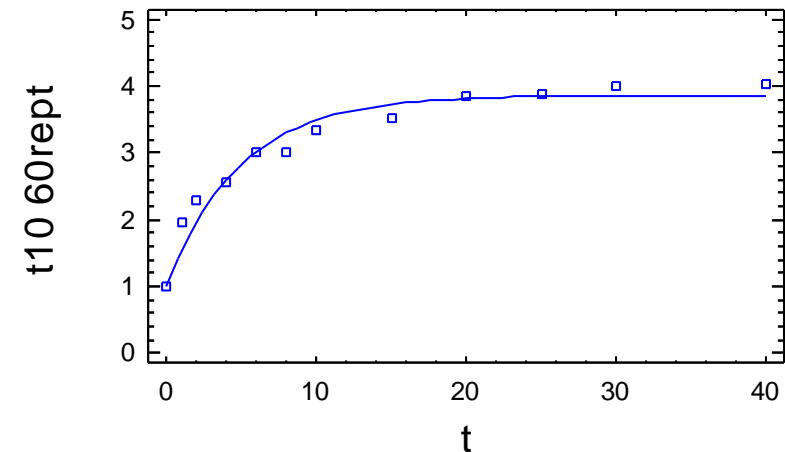
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,874	2	59,9372
Residuos	0,503425	10	0,0503425
Total	120,378	12	
Total (Corr.)	9,67588	11	

R-Cuadrado = 94,7971 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,2768 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,224371
 Error absoluto de la Media = 0,152925
 Estadístico Durbin-Watson = 0,992689
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,472299

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0503425	
MAE	0,152925	
MAPE	5,65168	
ME	0,0403841	
MPE	2,13269	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,2936	0,128737	3,00675
3,58044			
k	0,155451	0,0283652	0,0922491
0,218653			

Análisis de Varianza

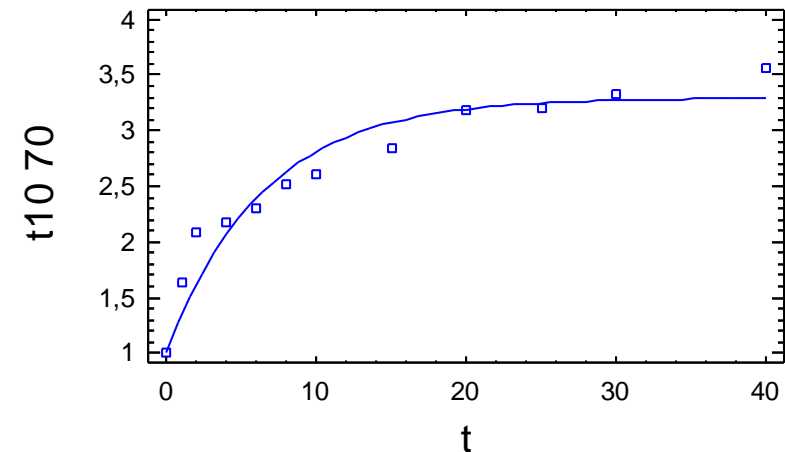
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	82,9232	2	41,4616
Residuos	0,533135	10	0,0533135
Total	83,4563	12	
Total (Corr.)	6,18741	11	

R-Cuadrado = 91,3836 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,5219 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,230897
 Error absoluto de la Media = 0,162259
 Estadístico Durbin-Watson = 0,762764
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,547831

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0533135	
MAE	0,162259	
MAPE	6,93532	
ME	0,0452868	
MPE	2,5376	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,31694	0,112826	3,06555
3,56833			
k	0,232593	0,04355	0,135557
0,329628			

Análisis de Varianza

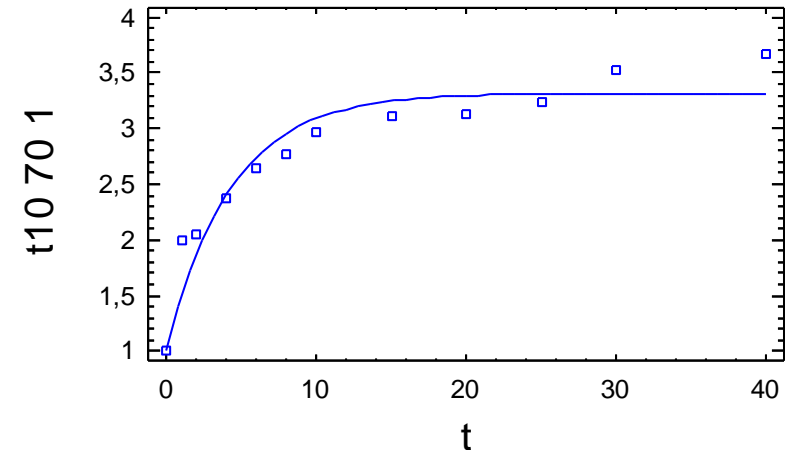
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	93,4658	2	46,7329
Residuos	0,584271	10	0,0584271
Total	94,05	12	
Total (Corr.)	6,26498	11	

R-Cuadrado = 90,674 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,7414 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,241717
 Error absoluto de la Media = 0,174403
 Estadístico Durbin-Watson = 0,937499
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,424565

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0584271	
MAE	0,174403	
MAPE	6,56123	
ME	0,0364927	
MPE	1,84418	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,1579	0,0357386	3,07827
3,23753			
k	0,517149	0,0458874	0,414906
0,619393			

Análisis de Varianza

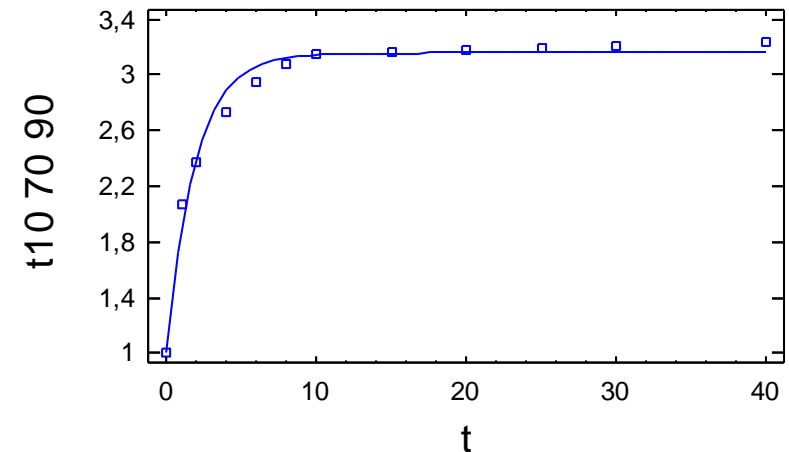
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	97,6028	2	48,8014
Residuos	0,0911265	10	0,00911265
Total	97,6939	12	
Total (Corr.)	4,9631	11	

R-Cuadrado = 98,1639 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,9803 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0954602
 Error absoluto de la Media = 0,0610016
 Estadístico Durbin-Watson = 1,33486
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,297788

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00911265	
MAE	0,0610016	
MAPE	2,30612	
ME	0,00768955	
MPE	0,417357	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,2606	0,0407508	3,16981
3,3514			
k	0,605373	0,0618545	0,467552
0,743193			

Análisis de Varianza

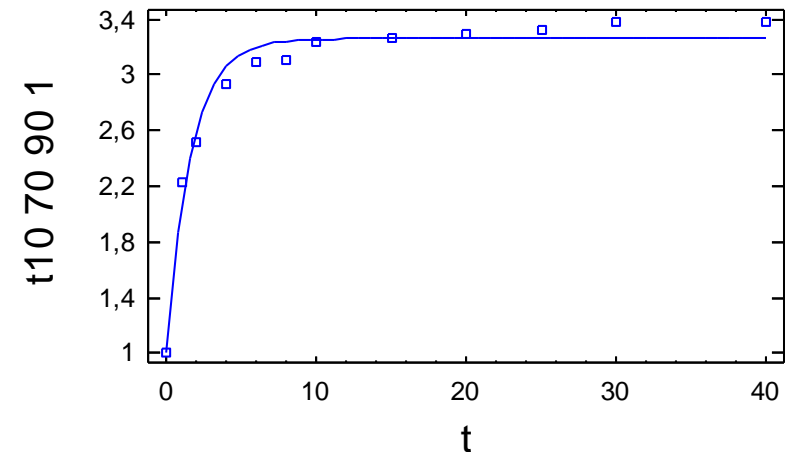
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	105,826	2	52,9132
Residuos	0,125998	10	0,0125998
Total	105,952	12	
Total (Corr.)	5,32086	11	

R-Cuadrado = 97,632 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,3952 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,112249
 Error absoluto de la Media = 0,0831146
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10212
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,385563

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0125998	
MAE	0,0831146	
MAPE	2,88411	
ME	0,00626	
MPE	0,285954	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,36423	0,0338531	3,2888
3,43966			
k	0,922495	0,087656	0,727185
1,11781			

Análisis de Varianza

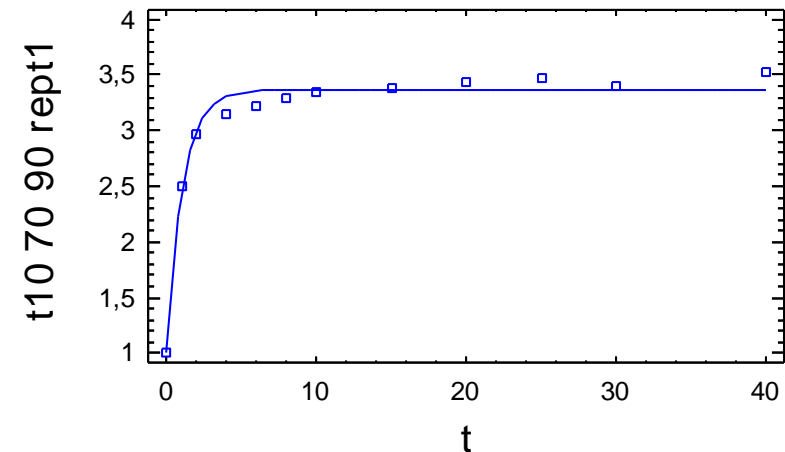
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	117,253	2	58,6266
Residuos	0,0977103	10	0,00977103
Total	117,351	12	
Total (Corr.)	5,46629	11	

R-Cuadrado = 98,2125 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,0337 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0988485
 Error absoluto de la Media = 0,0715702
 Estadístico Durbin-Watson = 0,683814
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,53105

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00977103	
MAE	0,0715702	
MAPE	2,21333	
ME	0,00156238	
MPE	0,0199246	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,31438	0,0387419	3,22805
3,4007			
k	0,481399	0,0420844	0,387629
0,575169			

Análisis de Varianza

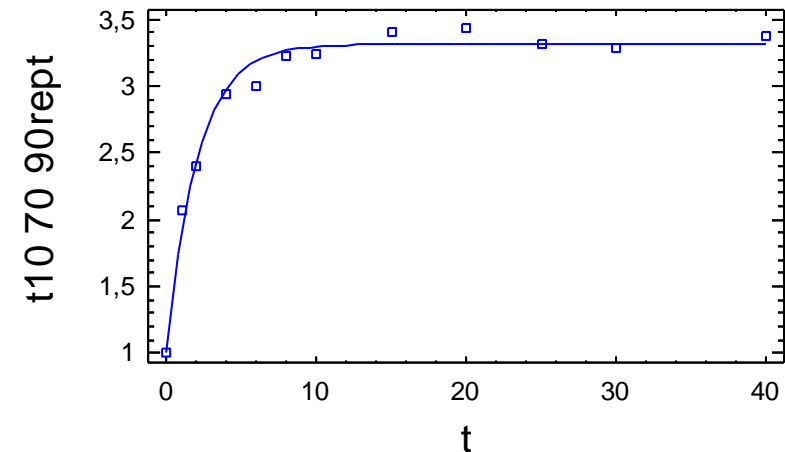
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	106,078	2	53,0392
Residuos	0,103824	10	0,0103824
Total	106,182	12	
Total (Corr.)	5,86843	11	

R-Cuadrado = 98,2308 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,0539 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,101894
 Error absoluto de la Media = 0,069684
 Estadístico Durbin-Watson = 1,64467
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,161989

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0103824	
MAE	0,069684	
MAPE	2,46	
ME	0,00725237	
MPE	0,385235	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,23362	0,113522	2,98068
3,48657			
k	0,156506	0,0259306	0,0987288
0,214283			

Análisis de Varianza

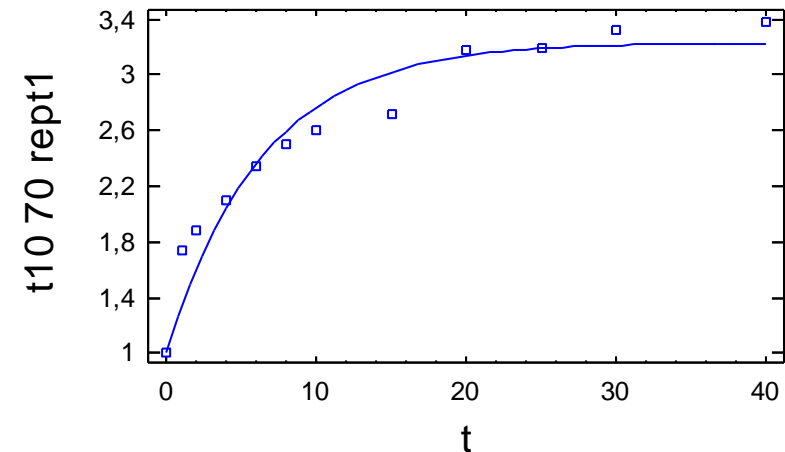
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	80,3232	2	40,1616
Residuos	0,417676	10	0,0417676
Total	80,7409	12	
Total (Corr.)	5,84203	11	

R-Cuadrado = 92,8505 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,1355 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,204371
 Error absoluto de la Media = 0,136027
 Estadístico Durbin-Watson = 0,985438
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,479885

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0417676	
MAE	0,136027	
MAPE	6,038	
ME	0,0422571	
MPE	2,49068	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,31859	0,147908	2,98903
3,64815			
k	0,157834	0,0329371	0,0844456
0,231223			

Análisis de Varianza

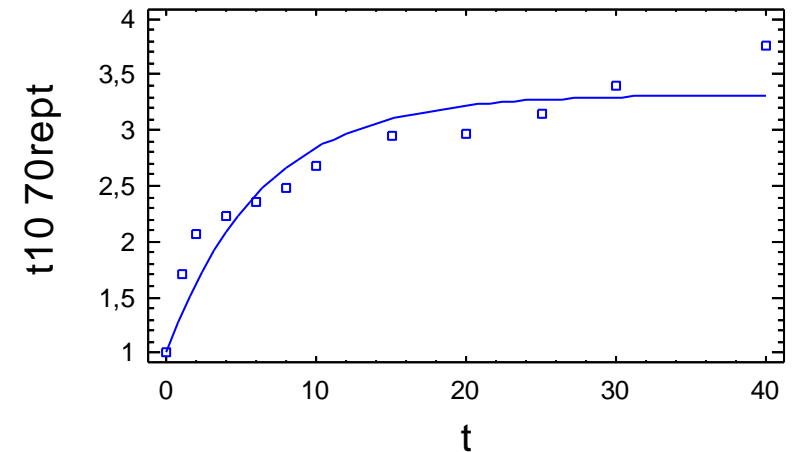
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	84,5194	2	42,2597
Residuos	0,715627	10	0,0715627
Total	85,235	12	
Total (Corr.)	6,39713	11	

R-Cuadrado = 88,8133 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 87,6946 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,267512
 Error absoluto de la Media = 0,200984
 Estadístico Durbin-Watson = 0,666733
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,527466

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0715627	
MAE	0,200984	
MAPE	8,06762	
ME	0,0480634	
MPE	2,58237	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,8384	0,15338	3,49665
4,18015			
k	0,178852	0,0332729	0,104715
0,252989			

Análisis de Varianza

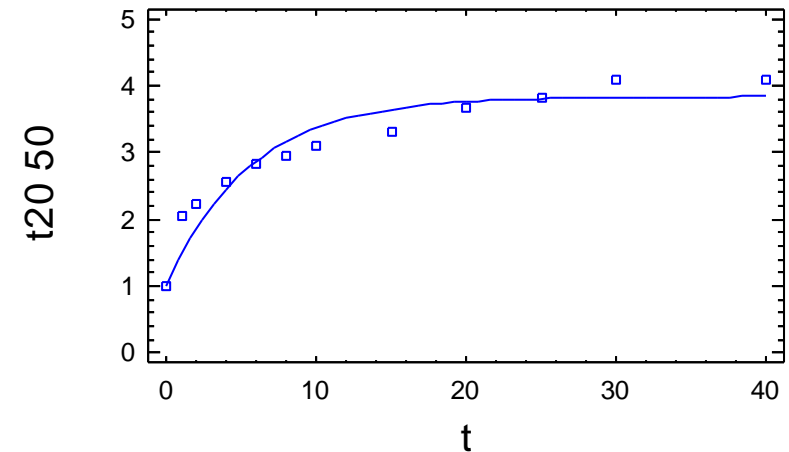
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	114,726	2	57,363
Residuos	0,872944	10	0,0872944
Total	115,599	12	
Total (Corr.)	9,29254	11	

R-Cuadrado = 90,606 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,6666 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,295456
 Error absoluto de la Media = 0,213753
 Estadístico Durbin-Watson = 0,746243
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,587711

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0872944	
MAE	0,213753	
MAPE	7,76226	
ME	0,0571474	
MPE	2,82282	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,81114	0,114771	3,55541
4,06686			
k	0,230235	0,0359816	0,150063
0,310407			

Análisis de Varianza

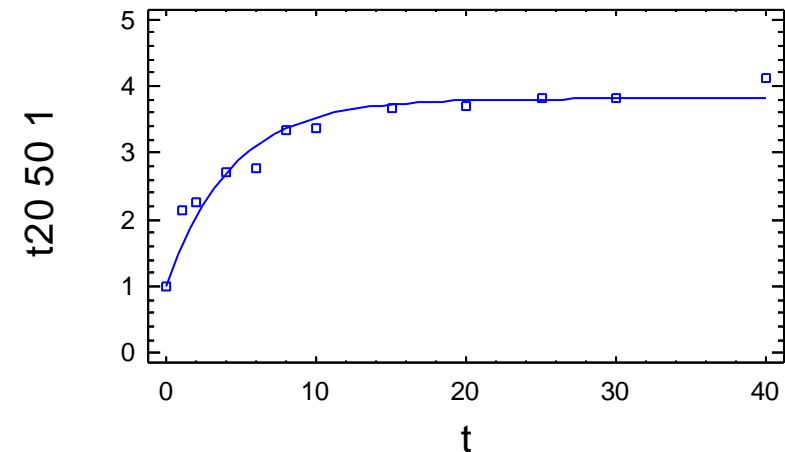
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	120,908	2	60,4541
Residuos	0,600218	10	0,0600218
Total	121,508	12	
Total (Corr.)	9,22919	11	

R-Cuadrado = 93,4965 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,8462 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,244993
 Error absoluto de la Media = 0,145263
 Estadístico Durbin-Watson = 1,34841
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,239166

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0600218	
MAE	0,145263	
MAPE	5,37719	
ME	0,0393231	
MPE	1,92644	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48118	0,0600616	3,34735
3,61501			
k	0,744474	0,10969	0,500069
0,98888			

Análisis de Varianza

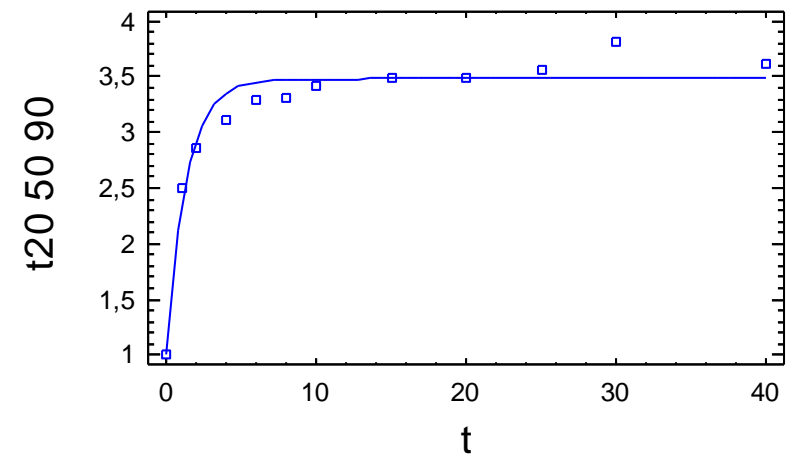
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,914	2	61,457
Residuos	0,292075	10	0,0292075
Total	123,206	12	
Total (Corr.)	6,30073	11	

R-Cuadrado = 95,3644 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,9009 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,170902
 Error absoluto de la Media = 0,119861
 Estadístico Durbin-Watson = 0,922898
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,511215

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0292075	
MAE	0,119861	
MAPE	3,68299	
ME	0,00523797	
MPE	0,100541	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,51717	0,0556913	3,39308
k	0,609908	0,0766689	0,439079

Análisis de Varianza

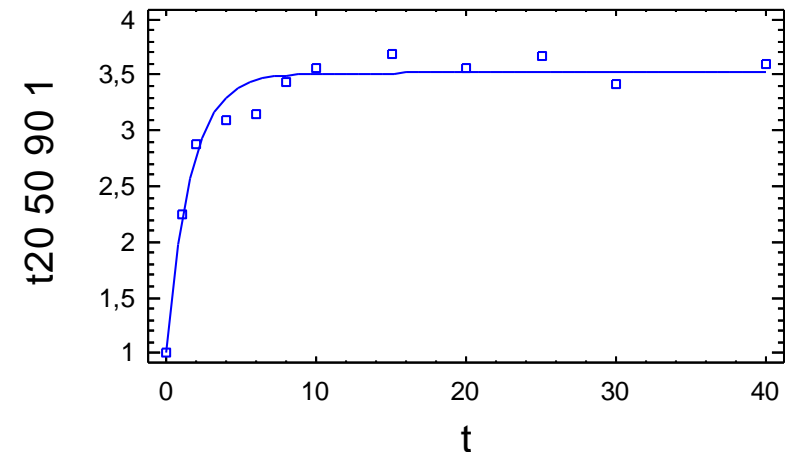
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,65	2	61,3252
Residuos	0,235938	10	0,0235938
Total	122,886	12	
Total (Corr.)	6,75188	11	

R-Cuadrado = 96,5056 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,1562 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,153603
 Error absoluto de la Media = 0,115501
 Estadístico Durbin-Watson = 1,37709
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,295861

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0235938	
MAE	0,115501	
MAPE	3,59655	
ME	0,00523063	
MPE	0,141722	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,95435	0,0776092	3,78143
4,12727			
k	0,515222	0,0723092	0,354106
0,676337			

Análisis de Varianza

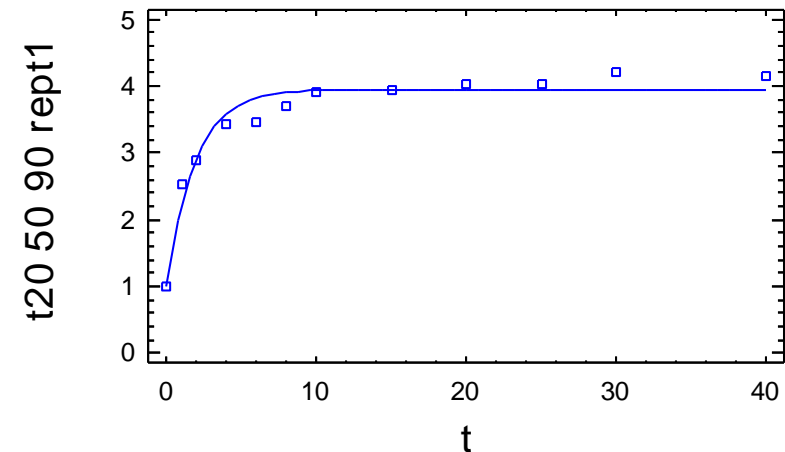
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	150,866	2	75,4329
Residuos	0,428871	10	0,0428871
Total	151,295	12	
Total (Corr.)	9,38275	11	

R-Cuadrado = 95,4292 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,9721 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,207092
 Error absoluto de la Media = 0,141635
 Estadístico Durbin-Watson = 0,928178
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,493417

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0428871	
MAE	0,141635	
MAPE	4,1281	
ME	0,0137377	
MPE	0,504431	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,17778	0,192431	3,74901
4,60654			
k	0,158938	0,0315766	0,0885803
0,229295			

Análisis de Varianza

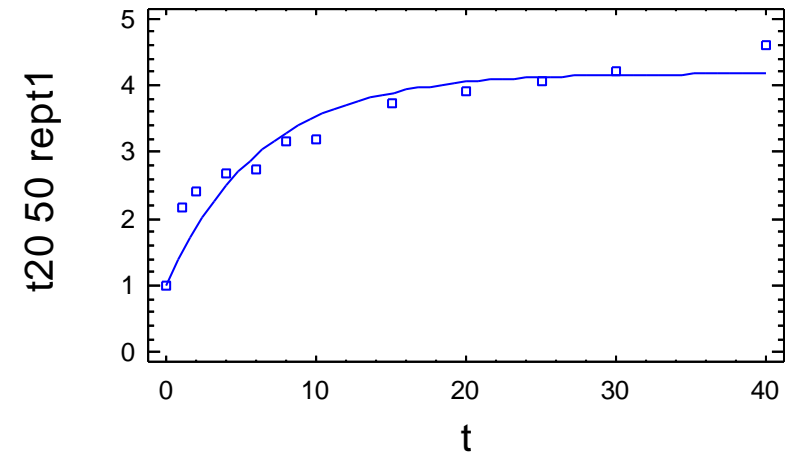
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	129,635	2	64,8176
Residuos	1,22055	10	0,122055
Total	130,856	12	
Total (Corr.)	11,5291	11	

R-Cuadrado = 89,4133 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 88,3546 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,349363
 Error absoluto de la Media = 0,244443
 Estadístico Durbin-Watson = 0,862566
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,492435

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,122055	
MAE	0,244443	
MAPE	8,62286	
ME	0,0727282	
MPE	3,36914	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,02042	0,169721	3,64226
4,39858			
k	0,168125	0,031709	0,0974729
0,238777			

Análisis de Varianza

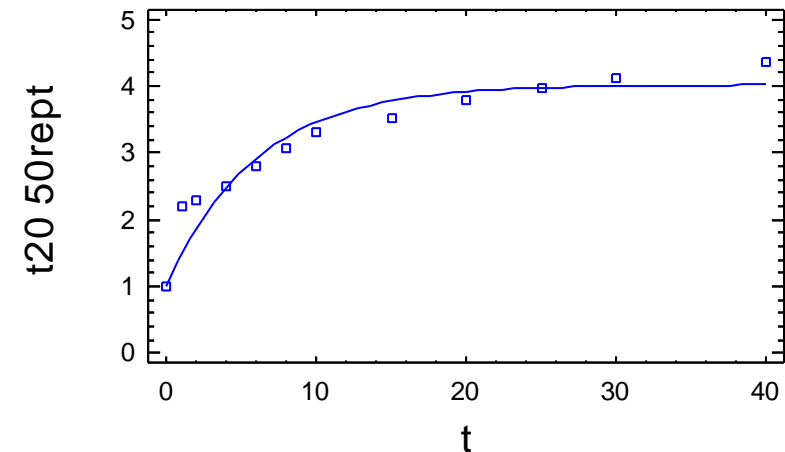
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,823	2	61,4114
Residuos	1,00663	10	0,100663
Total	123,829	12	
Total (Corr.)	10,4135	11	

R-Cuadrado = 90,3334 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,3667 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,317275
 Error absoluto de la Media = 0,209835
 Estadístico Durbin-Watson = 0,913886
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,4815

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,100663	
MAE	0,209835	
MAPE	7,49206	
ME	0,0654807	
MPE	3,12186	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,04887	0,0971874	2,83232
3,26542			
k	0,138908	0,0204581	0,0933241
0,184491			

Análisis de Varianza

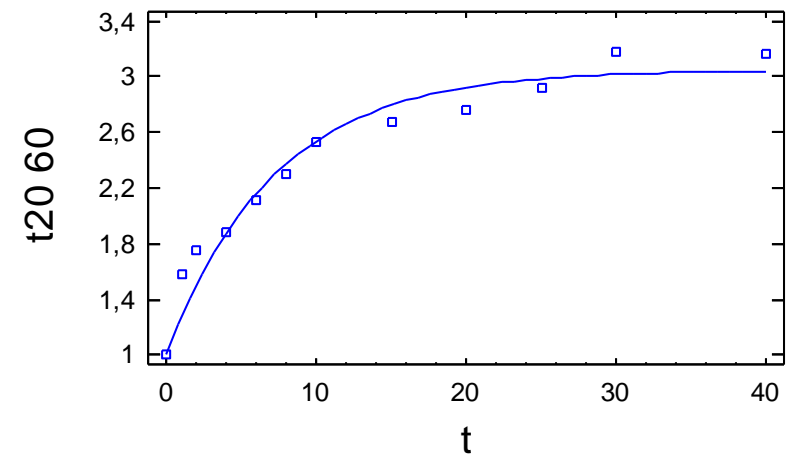
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	69,5158	2	34,7579
Residuos	0,265748	10	0,0265748
Total	69,7815	12	
Total (Corr.)	5,02465	11	

R-Cuadrado = 94,7111 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,1822 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,163018
 Error absoluto de la Media = 0,112944
 Estadístico Durbin-Watson = 0,970592
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,483347

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0265748	
MAE	0,112944	
MAPE	5,23519	
ME	0,0341871	
MPE	2,20788	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,29516	0,104351	3,06265
3,52767			
k	0,166511	0,0253083	0,110121
0,222902			

Análisis de Varianza

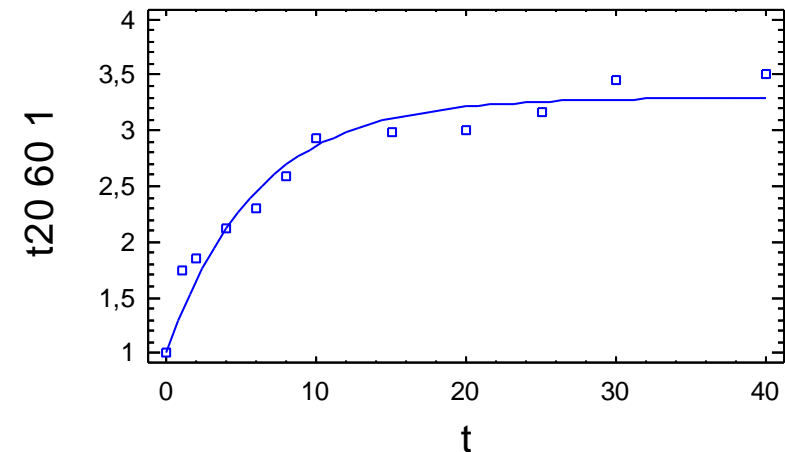
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	84,4591	2	42,2295
Residuos	0,376819	10	0,0376819
Total	84,8359	12	
Total (Corr.)	6,40545	11	

R-Cuadrado = 94,1172 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,5289 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,194118
 Error absoluto de la Media = 0,145149
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10635
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,388243

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0376819	
MAE	0,145149	
MAPE	5,99975	
ME	0,034097	
MPE	2,00373	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29522	0,0472067	3,19004
3,40041			
k	0,650102	0,0776462	0,477095
0,823109			

Análisis de Varianza

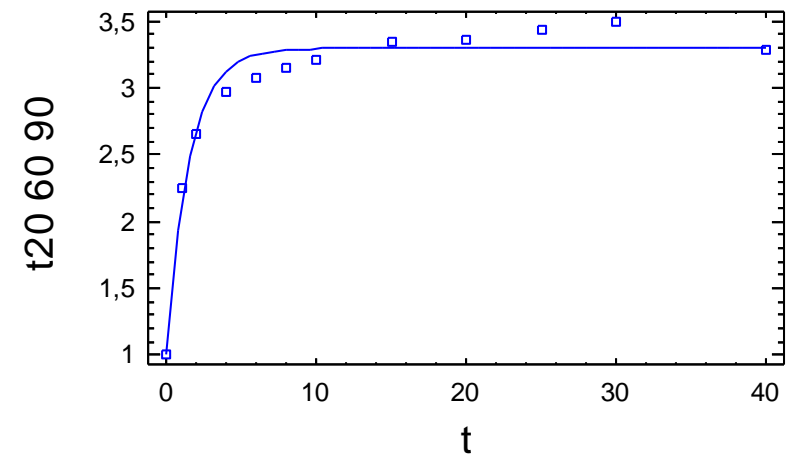
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,872	2	54,4362
Residuos	0,17324	10	0,017324
Total	109,046	12	
Total (Corr.)	5,47991	11	

R-Cuadrado = 96,8386 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,5225 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,131621
 Error absoluto de la Media = 0,0988655
 Estadístico Durbin-Watson = 0,855526
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,572176

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017324	
MAE	0,0988655	
MAPE	3,23908	
ME	0,005191	
MPE	0,186105	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,45477	0,0576239	3,32638
3,58317			
k	0,636462	0,0861504	0,444506
0,828417			

Análisis de Varianza

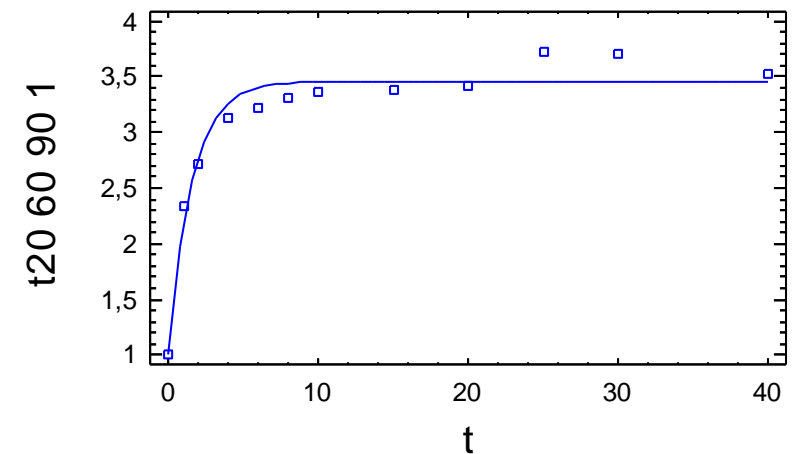
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,07	2	59,5352
Residuos	0,256341	10	0,0256341
Total	119,327	12	
Total (Corr.)	6,34214	11	

R-Cuadrado = 95,9581 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,554 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,160106
 Error absoluto de la Media = 0,122808
 Estadístico Durbin-Watson = 0,899361
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,539538

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0256341	
MAE	0,122808	
MAPE	3,80415	
ME	0,00592599	
MPE	0,177216	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,41622	0,188833	2,99547
k	0,290642	0,0961983	0,0762985

Análisis de Varianza

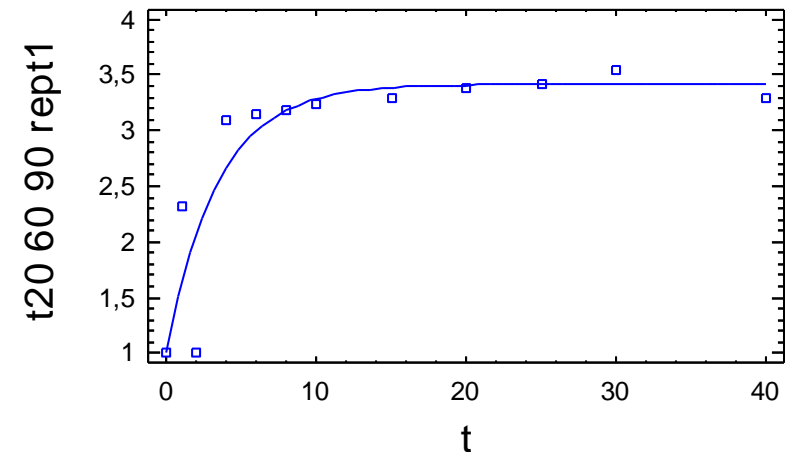
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	103,056	2	51,5282
Residuos	1,8905	10	0,18905
Total	104,947	12	
Total (Corr.)	9,03596	11	

R-Cuadrado = 79,0781 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 76,9859 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,434799
 Error absoluto de la Media = 0,231849
 Estadístico Durbin-Watson = 3,22145
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,614727

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,18905	
MAE	0,231849	
MAPE	14,0383	
ME	0,00761517	
MPE	-5,13322	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48739	0,0458775	3,38517
3,58961			
k	0,782049	0,0895289	0,582566
0,981532			

Análisis de Varianza

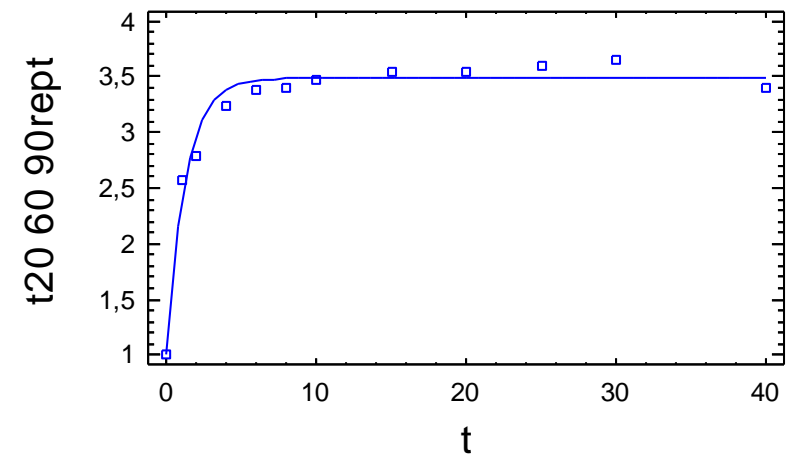
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	123,953	2	61,9767
Residuos	0,17271	10	0,017271
Total	124,126	12	
Total (Corr.)	6,15067	11	

R-Cuadrado = 97,192 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9112 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,131419
 Error absoluto de la Media = 0,100502
 Estadístico Durbin-Watson = 1,73168
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,115627

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017271	
MAE	0,100502	
MAPE	3,19052	
ME	0,00504751	
MPE	0,15767	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,33133	0,12254	3,0583
3,60437			
k	0,170463	0,0302448	0,103074
0,237853			

Análisis de Varianza

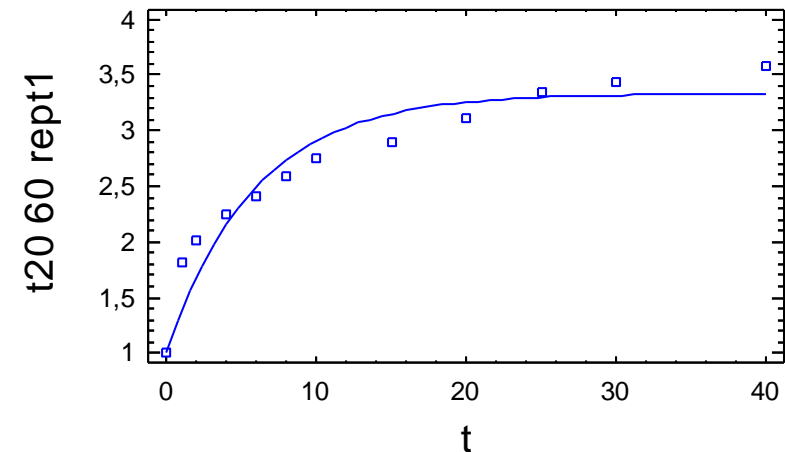
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	87,0247	2	43,5123
Residuos	0,532047	10	0,0532047
Total	87,5567	12	
Total (Corr.)	6,31008	11	

R-Cuadrado = 91,5683 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,7251 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,230661
 Error absoluto de la Media = 0,172785
 Estadístico Durbin-Watson = 0,711866
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,585856

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0532047	
MAE	0,172785	
MAPE	7,11483	
ME	0,0456742	
MPE	2,54852	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,69347	0,125666	3,41346
3,97347			
k	0,191291	0,0315932	0,120897
0,261685			

Análisis de Varianza

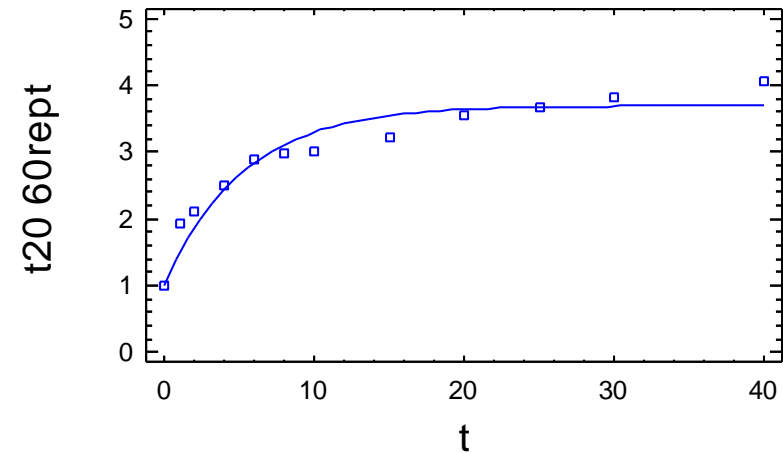
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,572	2	54,2858
Residuos	0,622457	10	0,0622457
Total	109,194	12	
Total (Corr.)	8,70215	11	

R-Cuadrado = 92,8471 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,1318 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,249491
 Error absoluto de la Media = 0,175891
 Estadístico Durbin-Watson = 0,766385
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,515611

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0622457	
MAE	0,175891	
MAPE	6,45708	
ME	0,0410367	
MPE	2,15106	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,46806	0,134374	3,16865
3,76746			
k	0,166595	0,030334	0,0990064
0,234183			

Análisis de Varianza

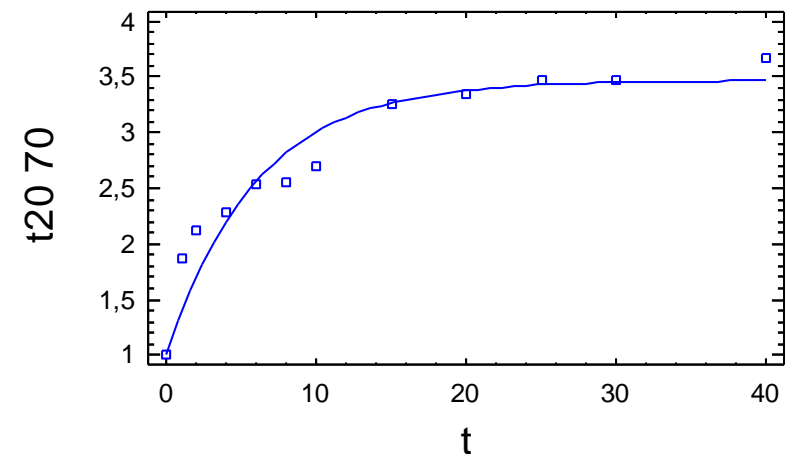
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	93,1231	2	46,5615
Residuos	0,625234	10	0,0625234
Total	93,7483	12	
Total (Corr.)	7,0109	11	

R-Cuadrado = 91,082 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,1902 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,250047
 Error absoluto de la Media = 0,155803
 Estadístico Durbin-Watson = 0,89552
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,51781

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0625234	
MAE	0,155803	
MAPE	6,66549	
ME	0,0511652	
MPE	2,72842	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,4118	0,0950347	3,20005
3,62355			
k	0,307528	0,052667	0,190178
0,424877			

Análisis de Varianza

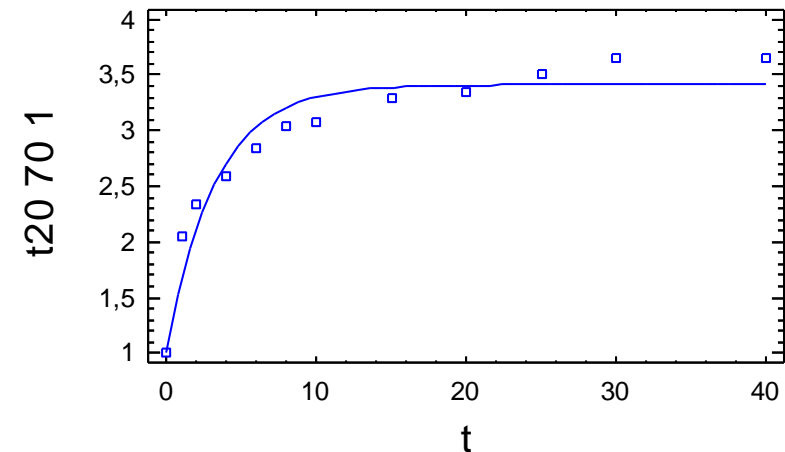
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	104,485	2	52,2424
Residuos	0,495306	10	0,0495306
Total	104,98	12	
Total (Corr.)	6,60501	11	

R-Cuadrado = 92,5011 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,7512 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,222555
 Error absoluto de la Media = 0,173534
 Estadístico Durbin-Watson = 0,817647
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,531604

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0495306	
MAE	0,173534	
MAPE	6,24955	
ME	0,0282937	
MPE	1,36377	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,64537	0,0496127	3,53483
3,75592			
k	0,759154	0,0874186	0,564372
0,953935			

Análisis de Varianza

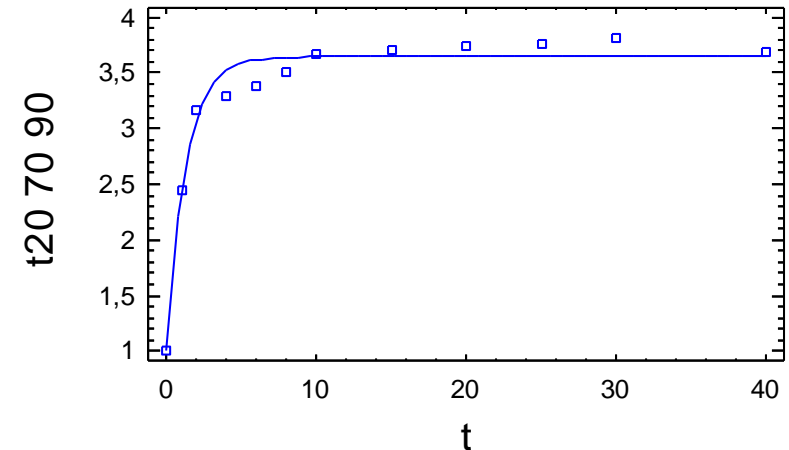
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	134,683	2	67,3413
Residuos	0,200412	10	0,0200412
Total	134,883	12	
Total (Corr.)	7,1744	11	

R-Cuadrado = 97,2066 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9272 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,141567
 Error absoluto de la Media = 0,10469
 Estadístico Durbin-Watson = 0,870583
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,560916

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0200412	
MAE	0,10469	
MAPE	3,03904	
ME	0,00234212	
MPE	-0,0018919	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,41067	0,0583685	3,28061
k	0,67167	0,0953736	0,459164

Análisis de Varianza

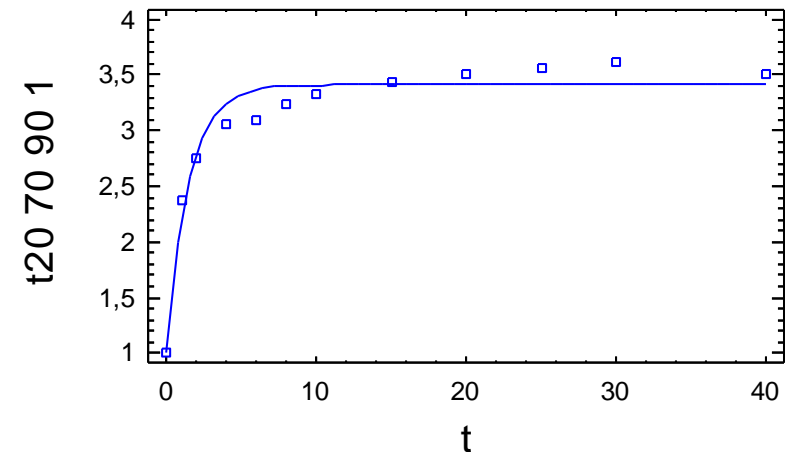
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	116,849	2	58,4244
Residuos	0,26755	10	0,026755
Total	117,116	12	
Total (Corr.)	6,03373	11	

R-Cuadrado = 95,5658 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,1223 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,16357
 Error absoluto de la Media = 0,125642
 Estadístico Durbin-Watson = 0,639231
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,661387

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,026755	
MAE	0,125642	
MAPE	3,98998	
ME	0,00622111	
MPE	0,170169	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90 rept1

Regresión No lineal

 Variable dependiente: t20 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Intervalos de Inferior	Asintótica
a	3,83809	0,0915847	3,63403	Asintótica
k	0,761113	0,150825	0,425054	Asintótica

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	149,17	2	74,585
Residuos	0,683311	10	0,0683311
Total	149,853	12	

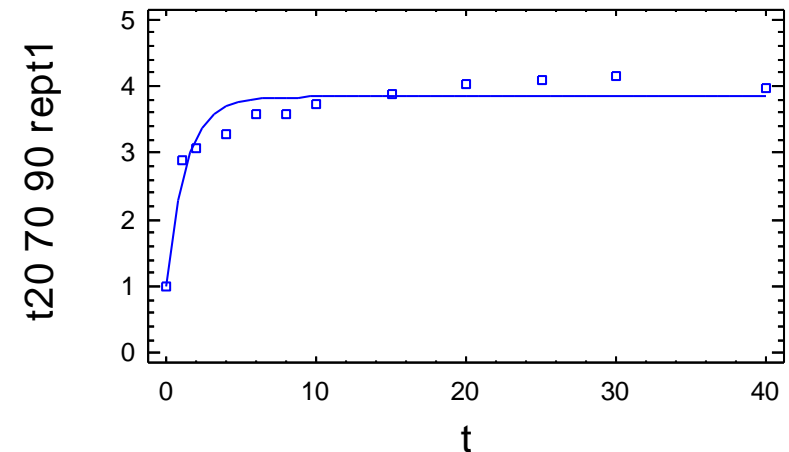
Total (Corr.) 8,30619 11

R-Cuadrado = 91,7735 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,9508 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,261402
 Error absoluto de la Media = 0,205049
 Estadístico Durbin-Watson = 0,919421
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,52722

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0683311	
MAE	0,205049	
MAPE	5,82342	
ME	0,00935852	
MPE	0,0646458	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,50742	0,0525857	3,39025
3,62458			
k	0,516875	0,0580883	0,387446
0,646304			

Análisis de Varianza

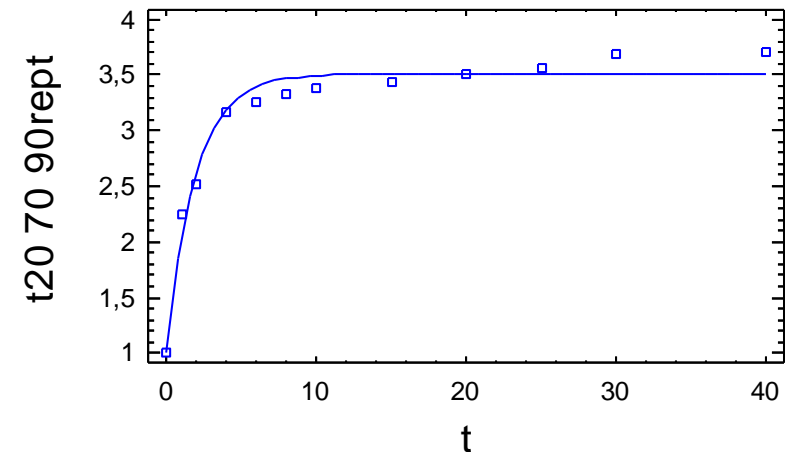
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,509	2	59,7543
Residuos	0,197269	10	0,0197269
Total	119,706	12	
Total (Corr.)	6,82219	11	

R-Cuadrado = 97,1084 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8193 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,140453
 Error absoluto de la Media = 0,104528
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10715
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,34831

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0197269	
MAE	0,104528	
MAPE	3,40482	
ME	0,00801032	
MPE	0,344537	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 19

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Intervalos de
	Estimado	Error Estándar	Inferior
a	4,40761	0,152093	4,06872
k	0,188578	0,0295934	0,12264

Análisis de Varianza

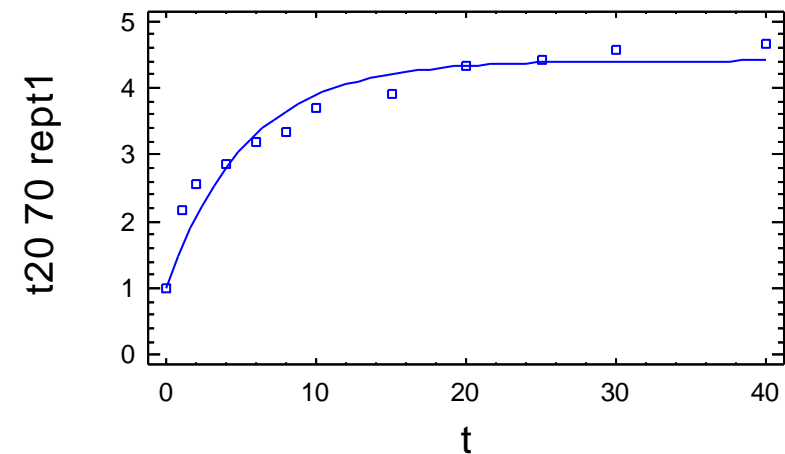
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	150,802	2	75,4009
Residuos	0,900083	10	0,0900083
Total	151,702	12	
Total (Corr.)	13,5281	11	

R-Cuadrado = 93,3466 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,6812 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,300014
 Error absoluto de la Media = 0,20967
 Estadístico Durbin-Watson = 0,800818
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,563934

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0900083	
MAE	0,20967	
MAPE	6,98783	
ME	0,0576284	
MPE	2,73016	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,90986	0,156385	3,56141
4,25831			
k	0,15735	0,0276299	0,0957861
0,218913			

Análisis de Varianza

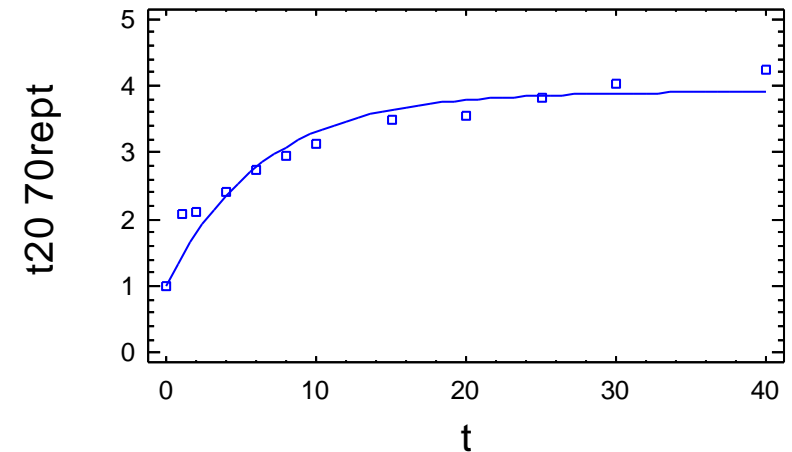
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	114,068	2	57,0341
Residuos	0,797349	10	0,0797349
Total	114,866	12	
Total (Corr.)	9,81257	11	

R-Cuadrado = 91,8742 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,0616 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,282374
 Error absoluto de la Media = 0,189523
 Estadístico Durbin-Watson = 0,94582
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,460962

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0797349	
MAE	0,189523	
MAPE	7,01157	
ME	0,0589846	
MPE	3,01025	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Intervalos de
	Estimado	Error Estándar	Inferior
a	3,8384	0,15338	3,49665
k	0,178852	0,0332729	0,104715

Análisis de Varianza

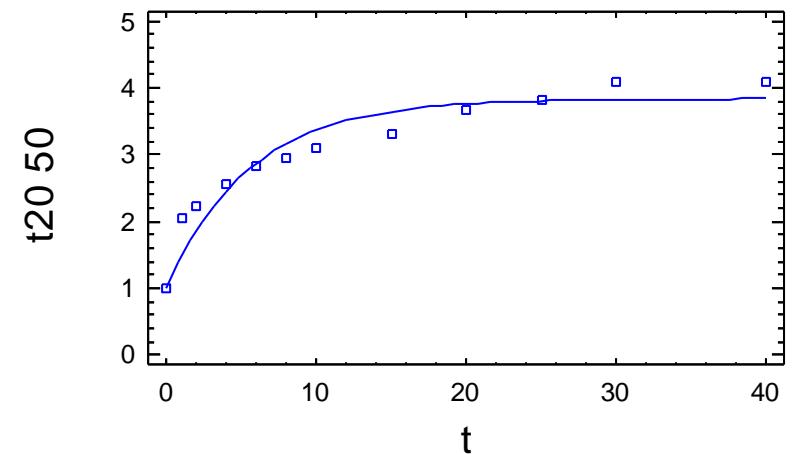
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	114,726	2	57,363
Residuos	0,872944	10	0,0872944
Total	115,599	12	
Total (Corr.)	9,29254	11	

R-Cuadrado = 90,606 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,6666 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,295456
 Error absoluto de la Media = 0,213753
 Estadístico Durbin-Watson = 0,746243
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,587711

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0872944	
MAE	0,213753	
MAPE	7,76226	
ME	0,0571474	
MPE	2,82282	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,81114	0,114771	3,55541
4,06686			
k	0,230235	0,0359816	0,150063
0,310407			

Análisis de Varianza

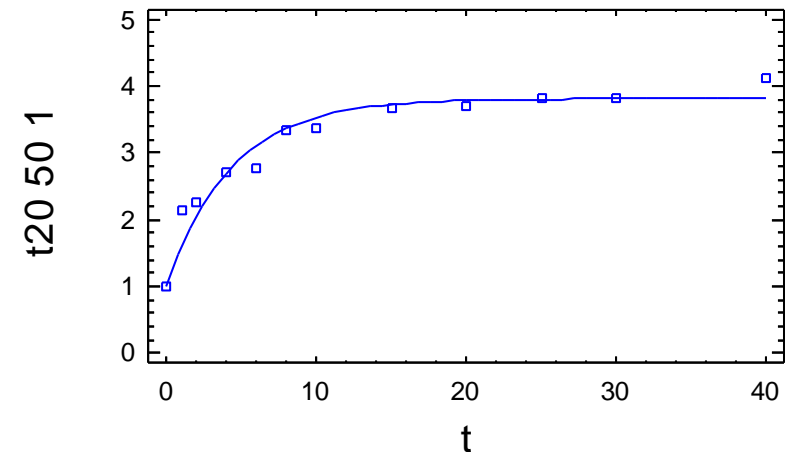
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	120,908	2	60,4541
Residuos	0,600218	10	0,0600218
Total	121,508	12	
Total (Corr.)	9,22919	11	

R-Cuadrado = 93,4965 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,8462 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,244993
 Error absoluto de la Media = 0,145263
 Estadístico Durbin-Watson = 1,34841
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,239166

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0600218	
MAE	0,145263	
MAPE	5,37719	
ME	0,0393231	
MPE	1,92644	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48118	0,0600616	3,34735
3,61501			
k	0,744474	0,10969	0,500069
0,98888			

Análisis de Varianza

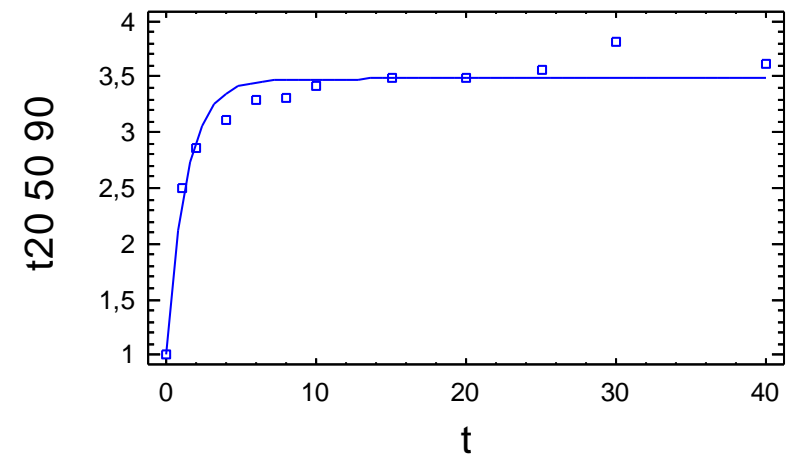
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,914	2	61,457
Residuos	0,292075	10	0,0292075
Total	123,206	12	
Total (Corr.)	6,30073	11	

R-Cuadrado = 95,3644 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,9009 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,170902
 Error absoluto de la Media = 0,119861
 Estadístico Durbin-Watson = 0,922898
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,511215

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0292075	
MAE	0,119861	
MAPE	3,68299	
ME	0,00523797	
MPE	0,100541	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,51717	0,0556913	3,39308
3,64126			
k	0,609908	0,0766689	0,439079
0,780737			

Análisis de Varianza

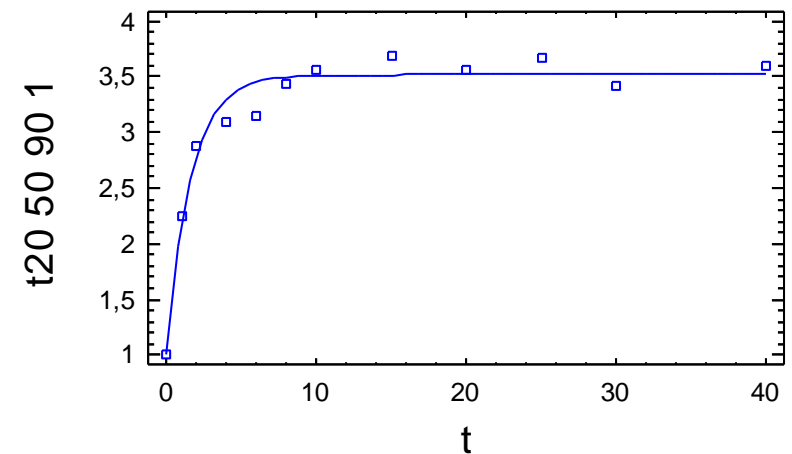
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,65	2	61,3252
Residuos	0,235938	10	0,0235938
Total	122,886	12	
Total (Corr.)	6,75188	11	

R-Cuadrado = 96,5056 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,1562 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,153603
 Error absoluto de la Media = 0,115501
 Estadístico Durbin-Watson = 1,37709
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,295861

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0235938	
MAE	0,115501	
MAPE	3,59655	
ME	0,00523063	
MPE	0,141722	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,95435	0,0776092	3,78143
4,12727			
k	0,515222	0,0723092	0,354106
0,676337			

Análisis de Varianza

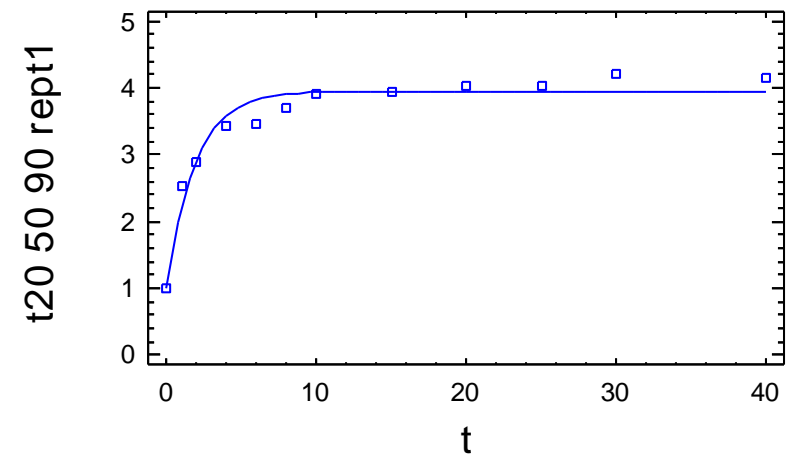
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	150,866	2	75,4329
Residuos	0,428871	10	0,0428871
Total	151,295	12	
Total (Corr.)	9,38275	11	

R-Cuadrado = 95,4292 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,9721 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,207092
 Error absoluto de la Media = 0,141635
 Estadístico Durbin-Watson = 0,928178
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,493417

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0428871	
MAE	0,141635	
MAPE	4,1281	
ME	0,0137377	
MPE	0,504431	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 7

Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,17778	0,192431	3,74901
4,60654			
k	0,158938	0,0315766	0,0885803
0,229295			

Análisis de Varianza

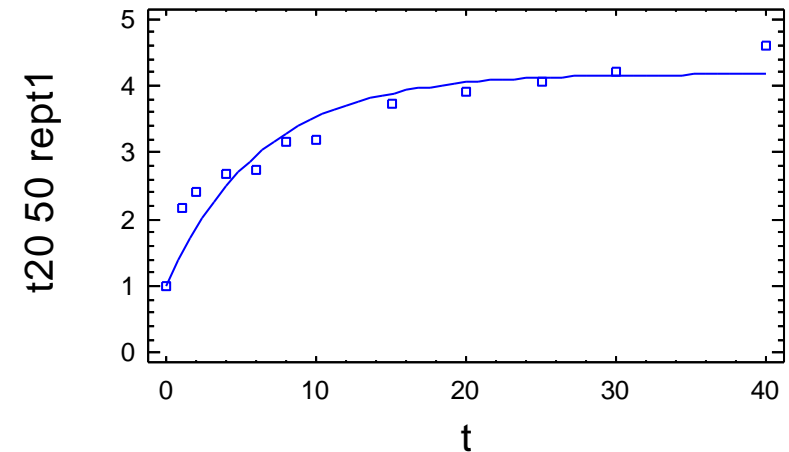
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	129,635	2	64,8176
Residuos	1,22055	10	0,122055
Total	130,856	12	
Total (Corr.)	11,5291	11	

R-Cuadrado = 89,4133 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 88,3546 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,349363
 Error absoluto de la Media = 0,244443
 Estadístico Durbin-Watson = 0,862566
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,492435

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,122055	
MAE	0,244443	
MAPE	8,62286	
ME	0,0727282	
MPE	3,36914	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,02042	0,169721	3,64226
k	0,168125	0,031709	0,0974729

Análisis de Varianza

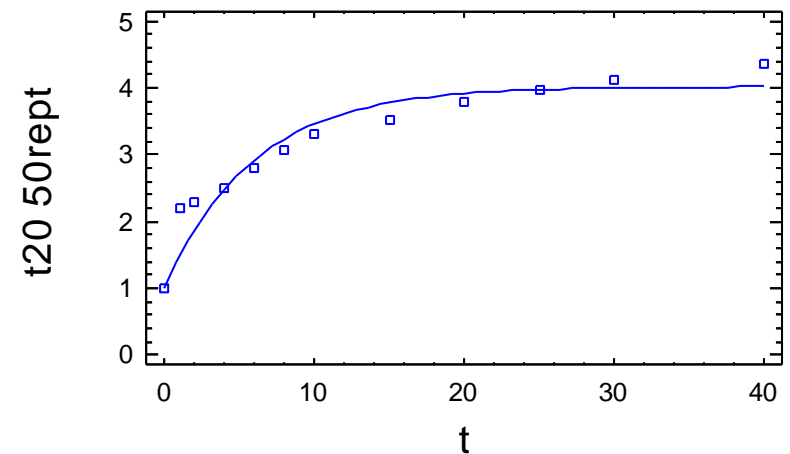
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,823	2	61,4114
Residuos	1,00663	10	0,100663
Total	123,829	12	
Total (Corr.)	10,4135	11	

R-Cuadrado = 90,3334 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 89,3667 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,317275
 Error absoluto de la Media = 0,209835
 Estadístico Durbin-Watson = 0,913886
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,4815

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,100663	
MAE	0,209835	
MAPE	7,49206	
ME	0,0654807	
MPE	3,12186	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,04887	0,0971874	2,83232
k	0,138908	0,0204581	0,0933241

Análisis de Varianza

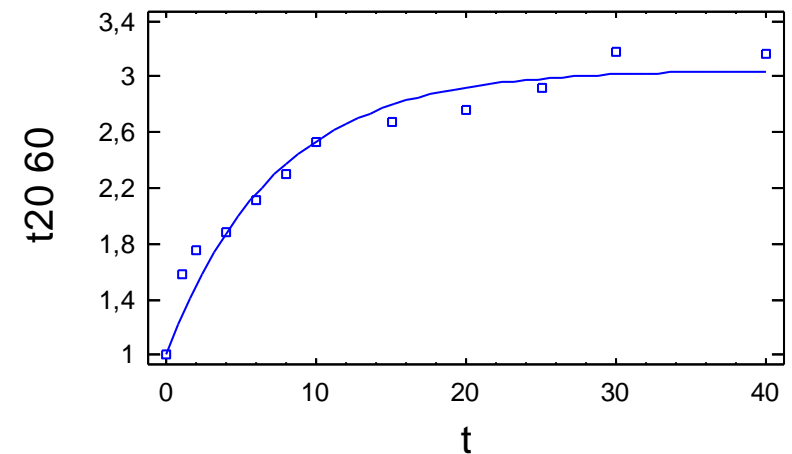
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	69,5158	2	34,7579
Residuos	0,265748	10	0,0265748
Total	69,7815	12	
Total (Corr.)	5,02465	11	

R-Cuadrado = 94,7111 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,1822 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,163018
 Error absoluto de la Media = 0,112944
 Estadístico Durbin-Watson = 0,970592
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,483347

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0265748	
MAE	0,112944	
MAPE	5,23519	
ME	0,0341871	
MPE	2,20788	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29516	0,104351	3,06265
3,52767			
k	0,166511	0,0253083	0,110121
0,222902			

Análisis de Varianza

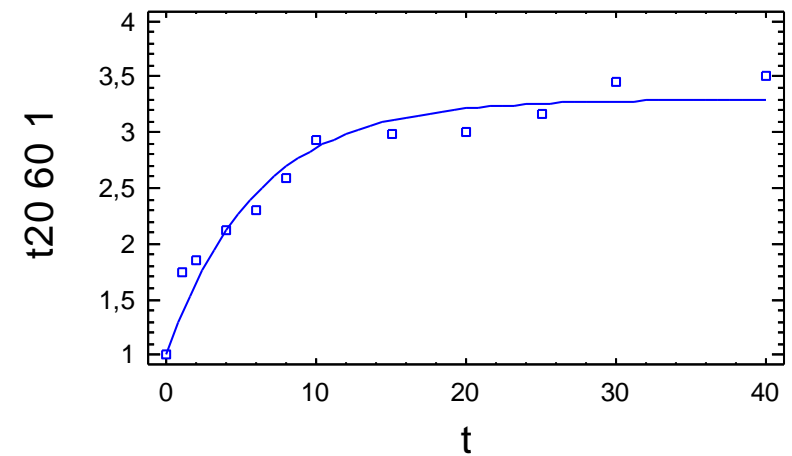
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	84,4591	2	42,2295
Residuos	0,376819	10	0,0376819
Total	84,8359	12	
Total (Corr.)	6,40545	11	

R-Cuadrado = 94,1172 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,5289 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,194118
 Error absoluto de la Media = 0,145149
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10635
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,388243

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0376819	
MAE	0,145149	
MAPE	5,99975	
ME	0,034097	
MPE	2,00373	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29522	0,0472067	3,19004
3,40041			
k	0,650102	0,0776462	0,477095
0,823109			

Análisis de Varianza

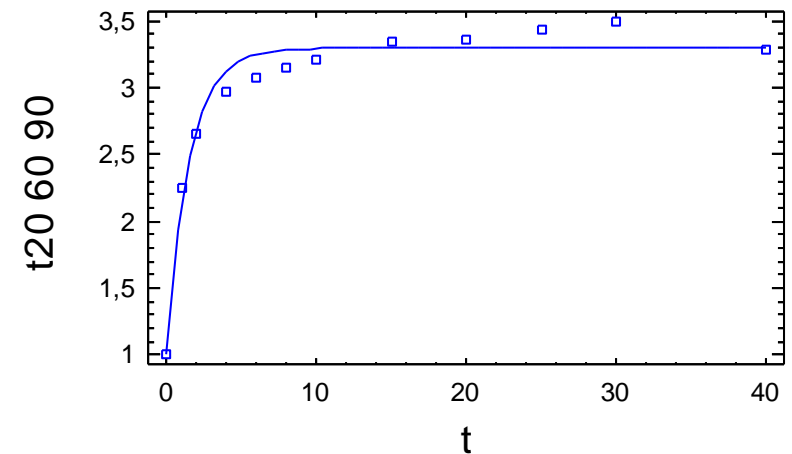
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,872	2	54,4362
Residuos	0,17324	10	0,017324
Total	109,046	12	
Total (Corr.)	5,47991	11	

R-Cuadrado = 96,8386 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,5225 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,131621
 Error absoluto de la Media = 0,0988655
 Estadístico Durbin-Watson = 0,855526
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,572176

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017324	
MAE	0,0988655	
MAPE	3,23908	
ME	0,005191	
MPE	0,186105	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

		Asintótica	
95,0%			
Confianza	Asintótica	Intervalos de	
Parámetro	Estimado	Error Estándar	Inferior
Superior			
a	3,45477	0,0576239	3,32638
3,58317			
k	0,636462	0,0861504	0,444506
0,828417			

Análisis de Varianza

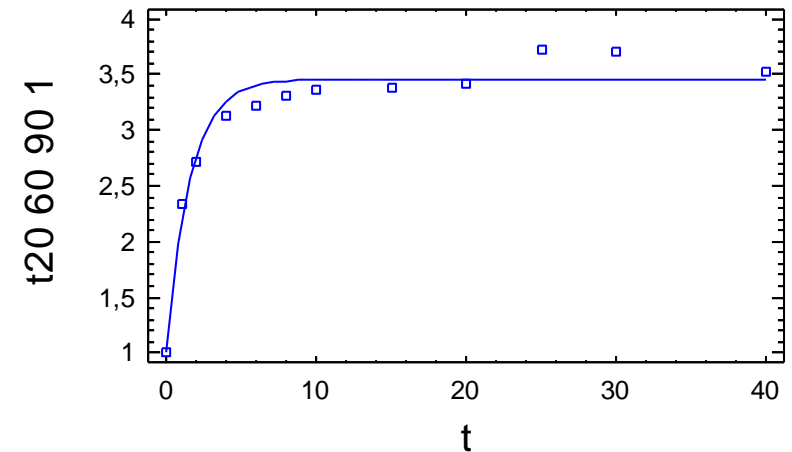
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,07	2	59,5352
Residuos	0,256341	10	0,0256341
Total	119,327	12	
Total (Corr.)	6,34214	11	

R-Cuadrado = 95,9581 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,554 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,160106
 Error absoluto de la Media = 0,122808
 Estadístico Durbin-Watson = 0,899361
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,539538

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0256341	
MAE	0,122808	
MAPE	3,80415	
ME	0,00592599	
MPE	0,177216	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 14

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,41622	0,188833	2,99547
3,83697			
k	0,290642	0,0961983	0,0762985
0,504986			

Análisis de Varianza

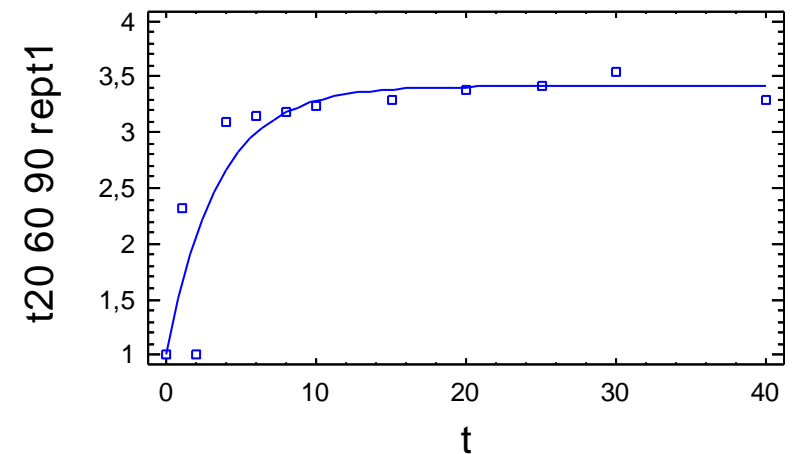
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	103,056	2	51,5282
Residuos	1,8905	10	0,18905
Total	104,947	12	
Total (Corr.)	9,03596	11	

R-Cuadrado = 79,0781 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 76,9859 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,434799
 Error absoluto de la Media = 0,231849
 Estadístico Durbin-Watson = 3,22145
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,614727

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,18905	
MAE	0,231849	
MAPE	14,0383	
ME	0,00761517	
MPE	-5,13322	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48739	0,0458775	3,38517
3,58961			
k	0,782049	0,0895289	0,582566
0,981532			

Análisis de Varianza

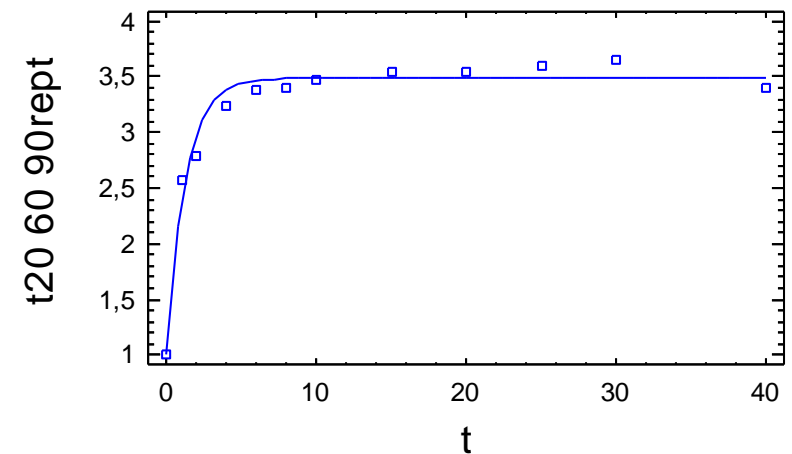
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	123,953	2	61,9767
Residuos	0,17271	10	0,017271
Total	124,126	12	
Total (Corr.)	6,15067	11	

R-Cuadrado = 97,192 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9112 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,131419
 Error absoluto de la Media = 0,100502
 Estadístico Durbin-Watson = 1,73168
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,115627

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017271	
MAE	0,100502	
MAPE	3,19052	
ME	0,00504751	
MPE	0,15767	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,33133	0,12254	3,0583
3,60437			
k	0,170463	0,0302448	0,103074
0,237853			

Análisis de Varianza

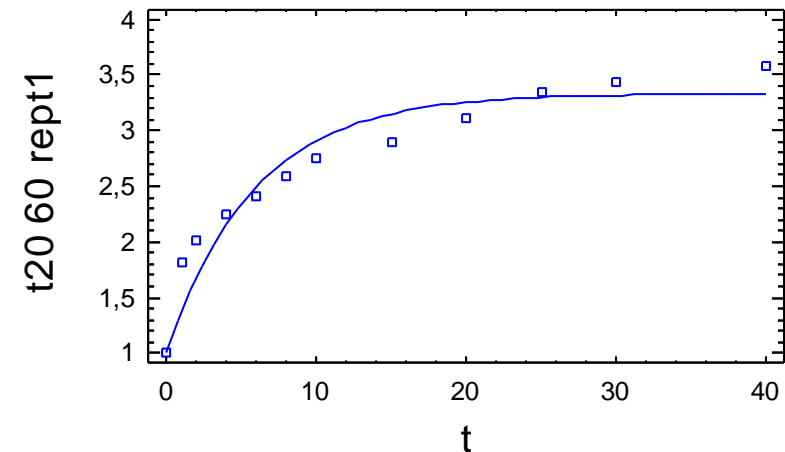
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	87,0247	2	43,5123
Residuos	0,532047	10	0,0532047
Total	87,5567	12	
Total (Corr.)	6,31008	11	

R-Cuadrado = 91,5683 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,7251 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,230661
 Error absoluto de la Media = 0,172785
 Estadístico Durbin-Watson = 0,711866
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,585856

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0532047	
MAE	0,172785	
MAPE	7,11483	
ME	0,0456742	
MPE	2,54852	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,69347	0,125666	3,41346
3,97347			
k	0,191291	0,0315932	0,120897
0,261685			

Análisis de Varianza

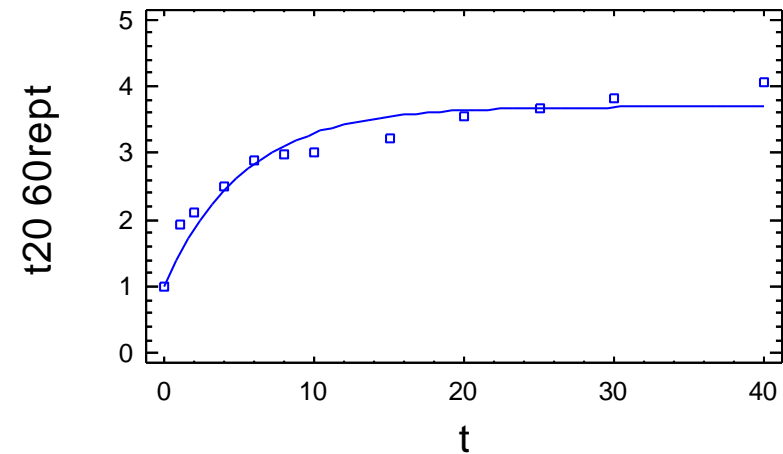
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,572	2	54,2858
Residuos	0,622457	10	0,0622457
Total	109,194	12	
Total (Corr.)	8,70215	11	

R-Cuadrado = 92,8471 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,1318 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,249491
 Error absoluto de la Media = 0,175891
 Estadístico Durbin-Watson = 0,766385
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,515611

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0622457	
MAE	0,175891	
MAPE	6,45708	
ME	0,0410367	
MPE	2,15106	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 23

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,46806	0,134374	3,16865
3,76746			
k	0,166595	0,030334	0,0990064
0,234183			

Análisis de Varianza

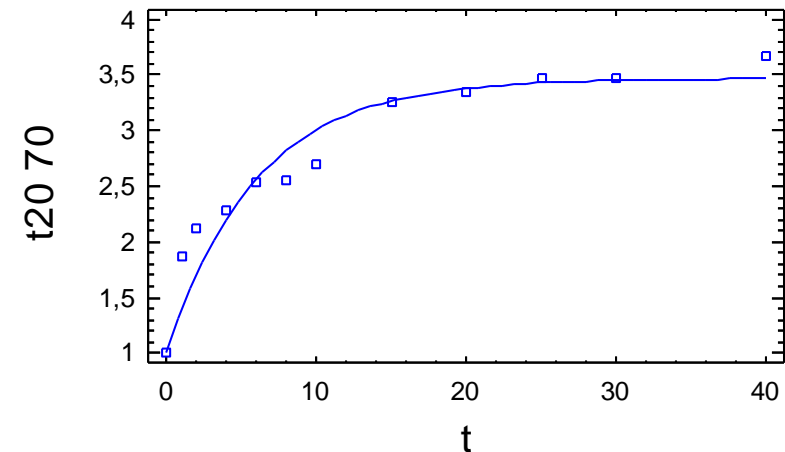
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	93,1231	2	46,5615
Residuos	0,625234	10	0,0625234
Total	93,7483	12	
Total (Corr.)	7,0109	11	

R-Cuadrado = 91,082 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,1902 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,250047
 Error absoluto de la Media = 0,155803
 Estadístico Durbin-Watson = 0,89552
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,51781

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0625234	
MAE	0,155803	
MAPE	6,66549	
ME	0,0511652	
MPE	2,72842	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,4118	0,0950347	3,20005
k	0,307528	0,052667	0,190178

Análisis de Varianza

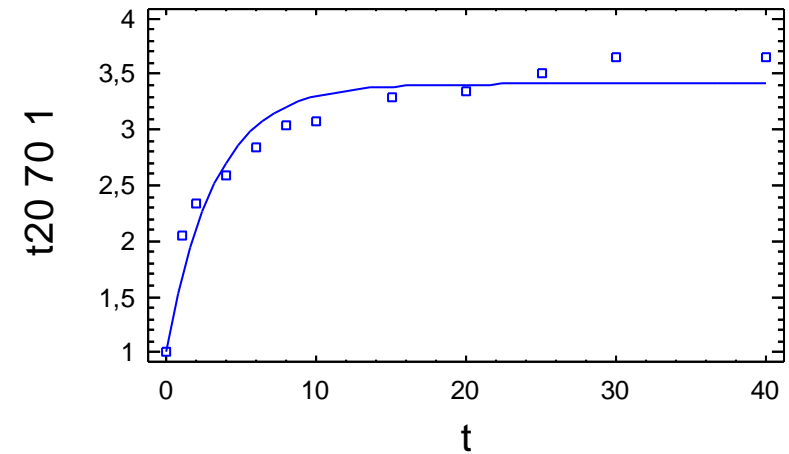
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	104,485	2	52,2424
Residuos	0,495306	10	0,0495306
Total	104,98	12	
Total (Corr.)	6,60501	11	

R-Cuadrado = 92,5011 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,7512 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,222555
 Error absoluto de la Media = 0,173534
 Estadístico Durbin-Watson = 0,817647
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,531604

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0495306	
MAE	0,173534	
MAPE	6,24955	
ME	0,0282937	
MPE	1,36377	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	3,64537	0,0496127	3,53483
3,75592			
k	0,759154	0,0874186	0,564372
0,953935			

Análisis de Varianza

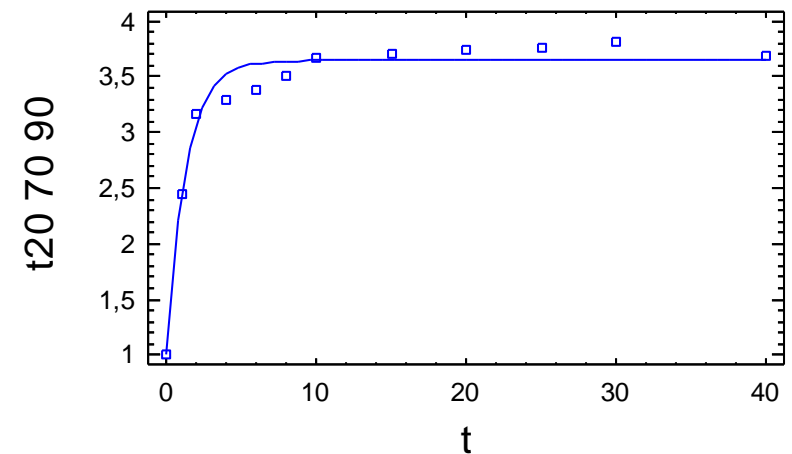
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	134,683	2	67,3413
Residuos	0,200412	10	0,0200412
Total	134,883	12	
Total (Corr.)	7,1744	11	

R-Cuadrado = 97,2066 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9272 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,141567
 Error absoluto de la Media = 0,10469
 Estadístico Durbin-Watson = 0,870583
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,560916

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0200412	
MAE	0,10469	
MAPE	3,03904	
ME	0,00234212	
MPE	-0,0018919	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,41067	0,0583685	3,28061
3,54072			
k	0,67167	0,0953736	0,459164
0,884176			

Análisis de Varianza

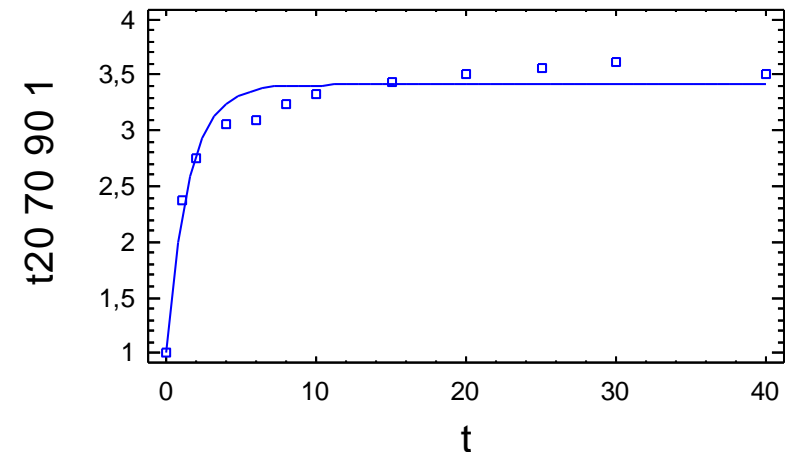
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	116,849	2	58,4244
Residuos	0,26755	10	0,026755
Total	117,116	12	
Total (Corr.)	6,03373	11	

R-Cuadrado = 95,5658 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,1223 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,16357
 Error absoluto de la Media = 0,125642
 Estadístico Durbin-Watson = 0,639231
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,661387

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,026755	
MAE	0,125642	
MAPE	3,98998	
ME	0,00622111	
MPE	0,170169	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,83809	0,0915847	3,63403
4,04216			
k	0,761113	0,150825	0,425054
1,09717			

Análisis de Varianza

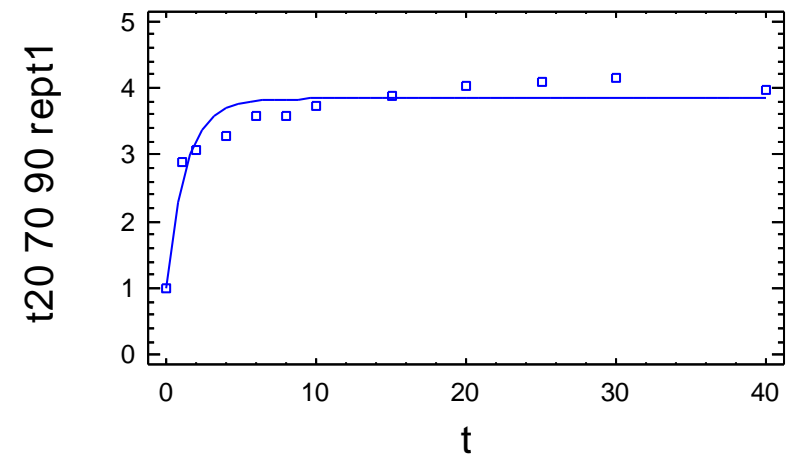
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	149,17	2	74,585
Residuos	0,683311	10	0,0683311
Total	149,853	12	
Total (Corr.)	8,30619	11	

R-Cuadrado = 91,7735 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,9508 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,261402
 Error absoluto de la Media = 0,205049
 Estadístico Durbin-Watson = 0,919421
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,52722

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0683311	
MAE	0,205049	
MAPE	5,82342	
ME	0,00935852	
MPE	0,0646458	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 5
 Número de llamadas de funciones: 17

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,50742	0,0525857	3,39025
3,62458			
k	0,516875	0,0580883	0,387446
0,646304			

Análisis de Varianza

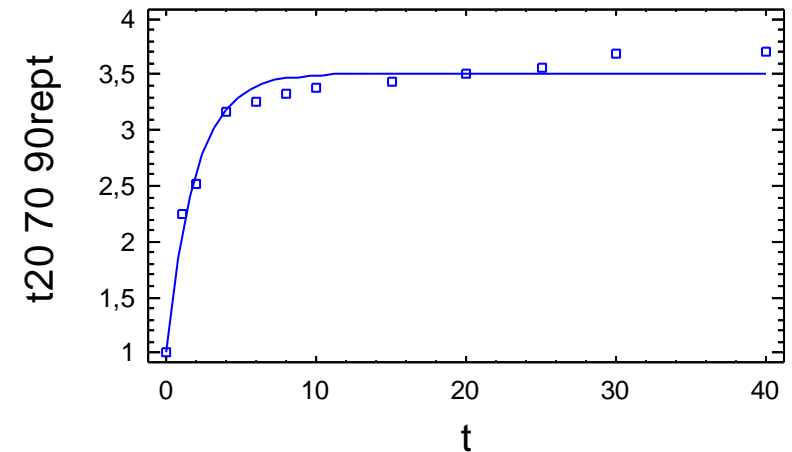
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,509	2	59,7543
Residuos	0,197269	10	0,0197269
Total	119,706	12	
Total (Corr.)	6,82219	11	

R-Cuadrado = 97,1084 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8193 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,140453
 Error absoluto de la Media = 0,104528
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10715
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,34831

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0197269	
MAE	0,104528	
MAPE	3,40482	
ME	0,00801032	
MPE	0,344537	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 4
 Número de llamadas de funciones: 19

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
95,0%			
Parámetro Superior			
a	4,40761	0,152093	4,06872
4,74649			
k	0,188578	0,0295934	0,12264
0,254516			

Análisis de Varianza

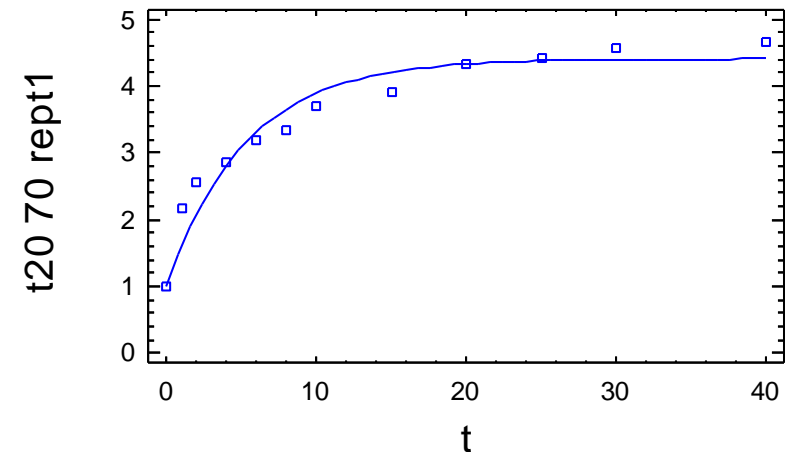
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	150,802	2	75,4009
Residuos	0,900083	10	0,0900083
Total	151,702	12	
Total (Corr.)	13,5281	11	

R-Cuadrado = 93,3466 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,6812 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,300014
 Error absoluto de la Media = 0,20967
 Estadístico Durbin-Watson = 0,800818
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,563934

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0900083	
MAE	0,20967	
MAPE	6,98783	
ME	0,0576284	
MPE	2,73016	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a - (a-1) \cdot \exp(-k \cdot t))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 3,5
 k = 0,4

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 20

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,90986	0,156385	3,56141
4,25831			
k	0,15735	0,0276299	0,0957861
0,218913			

Análisis de Varianza

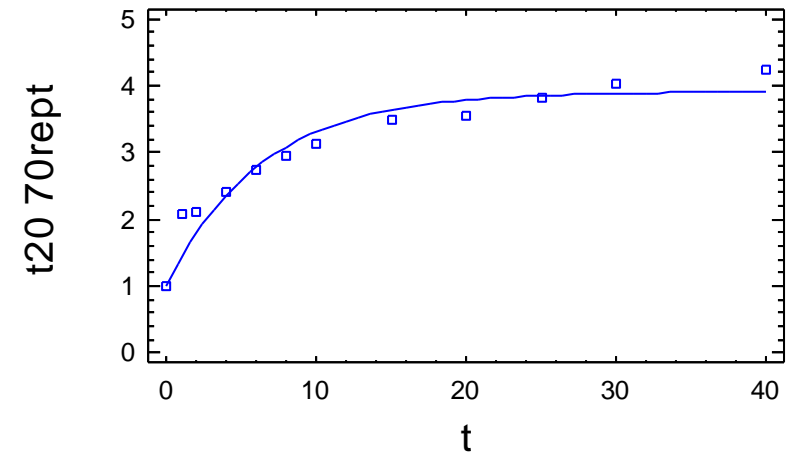
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	114,068	2	57,0341
Residuos	0,797349	10	0,0797349
Total	114,866	12	
Total (Corr.)	9,81257	11	

R-Cuadrado = 91,8742 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 91,0616 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,282374
 Error absoluto de la Media = 0,189523
 Estadístico Durbin-Watson = 0,94582
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,460962

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0797349	
MAE	0,189523	
MAPE	7,01157	
ME	0,0589846	
MPE	3,01025	

Gráfico del Modelo Ajustado



Anejo III: Rehidratación.: Modelo de Peleg.

Regresión No lineal - c50

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

95,0% Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,19566	0,140577	3,87765
4,51367			
k2	0,33016	0,0159925	0,293983
0,366338			
k1	1,76538	0,346912	0,980604
2,55015			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
--------	-------------------	----	----------------

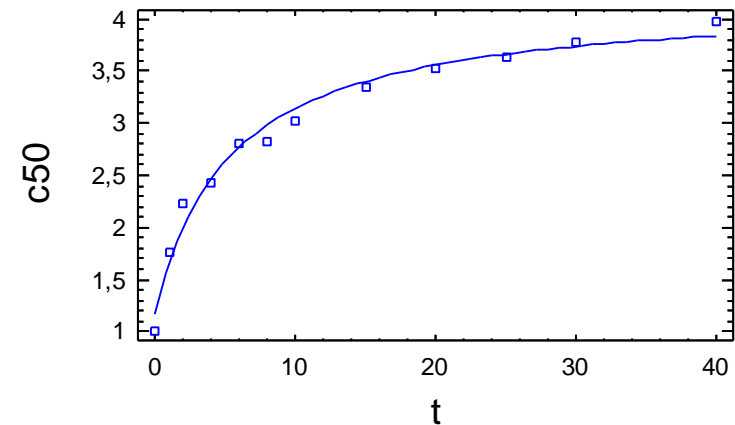
Modelo	106,866	3	35,622
Residuos	0,1657	9	0,0184111
Total	107,032	12	
Total (Corr.)	8,68427	11	

R-Cuadrado = 98,092 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,6679 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,135687
 Error absoluto de la Media = 0,0966935
 Estadístico Durbin-Watson = 1,43113
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,137587

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0184111	
MAE	0,0966935	
MAPE	4,49698	
ME	0,000241223	
MPE	-0,587726	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,19862	0,137941	3,88657
k2	0,331263	0,0151079	0,297087
k1	2,03018	0,361134	1,21323

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	102,342	3	34,1139
Residuos	0,13424	9	0,0149155

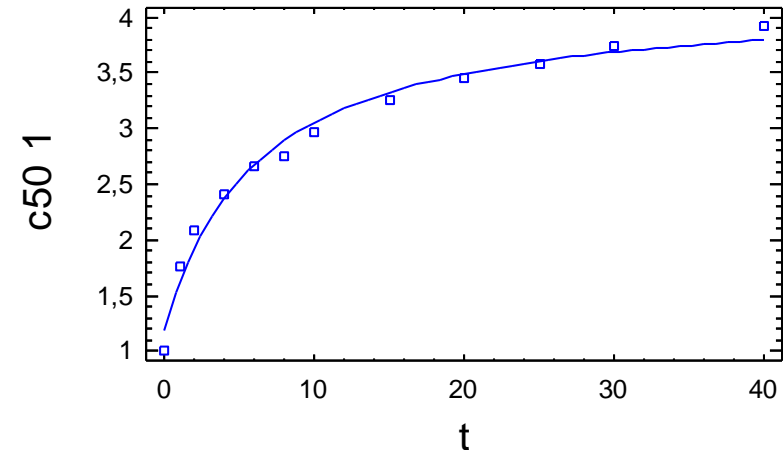
Total	102,476	12
Total (Corr.)	8,41921	11

R-Cuadrado = 98,4056 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,0512 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,122129
 Error absoluto de la Media = 0,0893281
 Estadístico Durbin-Watson = 1,18754
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,221299

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0149155	
MAE	0,0893281	
MAPE	4,38728	
ME	0,000171774	
MPE	-0,573233	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 73

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,83865	0,0299248	3,77095
k2	0,354628	0,00725688	0,338212
k1	0,4129	0,0391137	0,324418

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	129,266	3	43,0885
Residuos	0,0276487	9	0,00307208

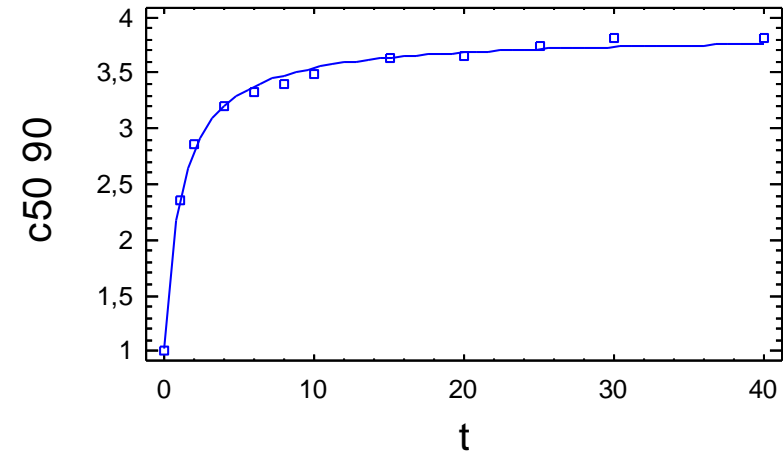
Total	129,293	12
Total (Corr.)	7,24486	11

R-Cuadrado = 99,6184 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5336 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0554264
 Error absoluto de la Media = 0,0418643
 Estadístico Durbin-Watson = 0,692751
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,574372

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00307208	
MAE	0,0418643	
MAPE	1,35332	
ME	-0,000362588	
MPE	-0,0958979	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 67

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,67942	0,0376356	3,59428
3,76456			
k2	0,373972	0,0105508	0,350104
0,397839			
k1	0,384335	0,0506195	0,269825
0,498844			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	121,513	3	40,5043
Residuos	0,0467544	9	0,00519493

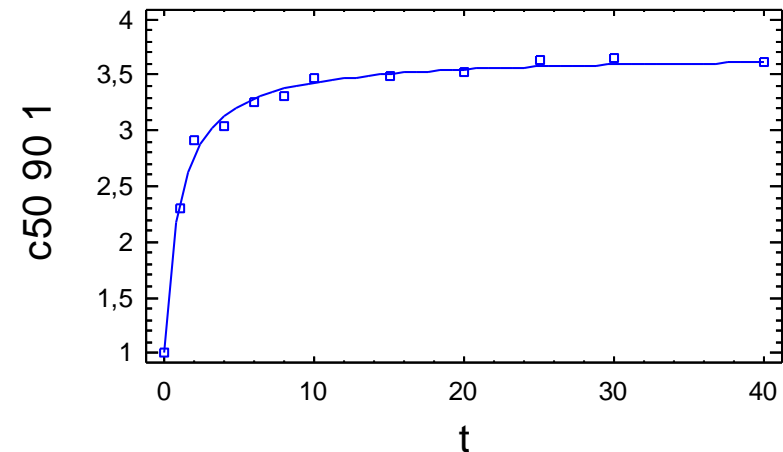
Total	121,56	12
Total (Corr.)	6,46781	11

R-Cuadrado = 99,2771 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1165 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0720759
 Error absoluto de la Media = 0,0485479
 Estadístico Durbin-Watson = 2,52518
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,263204

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00519493	
MAE	0,0485479	
MAPE	1,56885	
ME	0,00013448	
MPE	-0,0597852	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 68

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,80829	0,0297565	3,74097
k2	0,357265	0,00676616	0,341959
k1	0,531841	0,0454326	0,429065

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	121,798	3	40,5993
Residuos	0,0237985	9	0,00264428

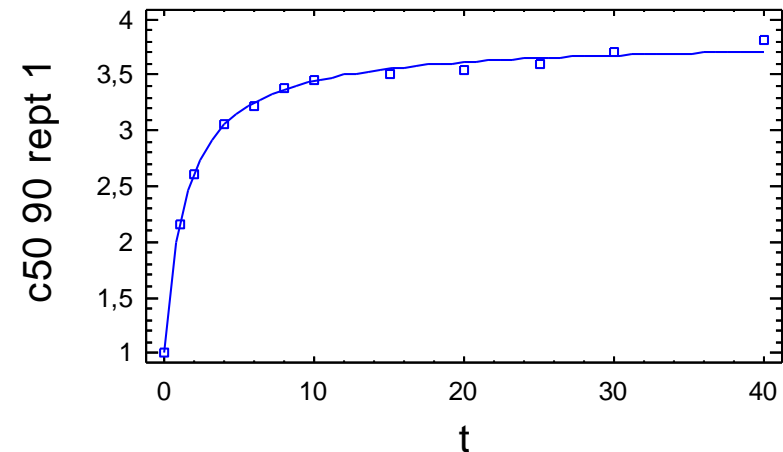
Total	121,822	12
Total (Corr.)	7,26405	11

R-Cuadrado = 99,6724 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5996 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0514226
 Error absoluto de la Media = 0,0335573
 Estadístico Durbin-Watson = 0,920292
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,303546

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00264428	
MAE	0,0335573	
MAPE	1,02804	
ME	-0,0000645532	
MPE	-0,0450783	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 70

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,99138	0,040748	3,8992
k2	0,334278	0,00777978	0,316679
k1	0,551655	0,0580907	0,420245

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	130,257	3	43,4191
Residuos	0,0415139	9	0,00461266

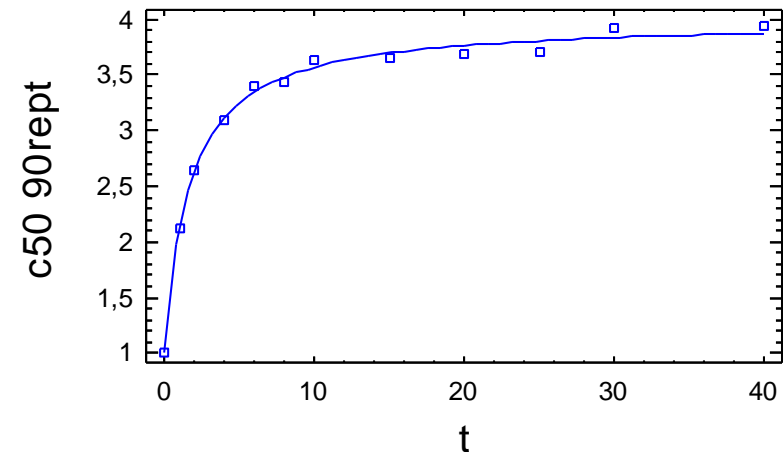
Total	130,299	12
Total (Corr.)	8,37147	11

R-Cuadrado = 99,5041 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3939 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0679165
 Error absoluto de la Media = 0,0485511
 Estadístico Durbin-Watson = 1,93997
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0212554

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00461266	
MAE	0,0485511	
MAPE	1,34245	
ME	-0,0000202426	
MPE	-0,0271101	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 rept

Regresión No lineal

 Variable dependiente: c50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 51

Resultados de la Estimación

95,0%	Asintótica		
	Asintótica	Intervalos de	
Confianza	Estimado	Error Estándar	Inferior
Parámetro Superior			
a	3,95317	0,0632986	3,80998
4,09636			
k2	0,348642	0,00755504	0,331551
0,365733			
k1	2,2657	0,187338	1,84192
2,68949			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	88,1826	3	29,3942

Residuos	0,0262103	9	0,00291225

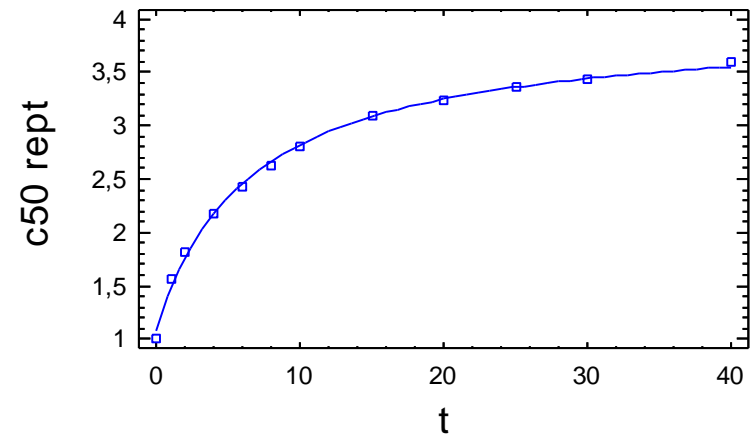
Total	88,2088	12	
Total (Corr.)	7,41928	11	

R-Cuadrado = 99,6467 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5682 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0539653
 Error absoluto de la Media = 0,0359082
 Estadístico Durbin-Watson = 1,71247
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0287468

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00291225	
MAE	0,0359082	
MAPE	2,04043	
ME	0,000140049	
MPE	-0,180668	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c50 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 29

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,38518	0,118272	4,11763
k2	0,307452	0,0101538	0,284483
k1	3,01085	0,312409	2,30413

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	90,0638	3	30,0213
Residuos	0,0493438	9	0,00548264

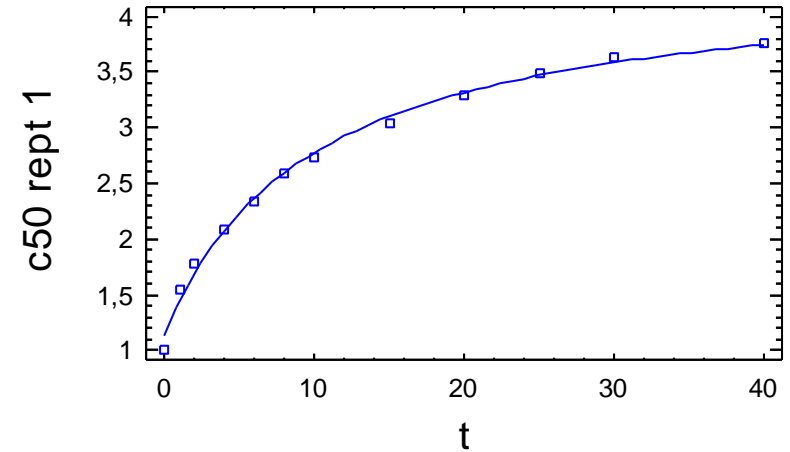
Total	90,1132	12
Total (Corr.)	8,56384	11

R-Cuadrado = 99,4238 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,2958 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0740449
 Error absoluto de la Media = 0,0506807
 Estadístico Durbin-Watson = 1,46615
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0842121

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00548264	
MAE	0,0506807	
MAPE	2,90259	
ME	-0,0000105822	
MPE	-0,320034	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 10

Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,015	0,141092	3,69583
4,33417			
k2	0,354191	0,0180748	0,313303
0,395079			
k1	2,02662	0,410674	1,09761
2,95563			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	97,4204	3	32,4735
Residuos	0,153945	9	0,017105

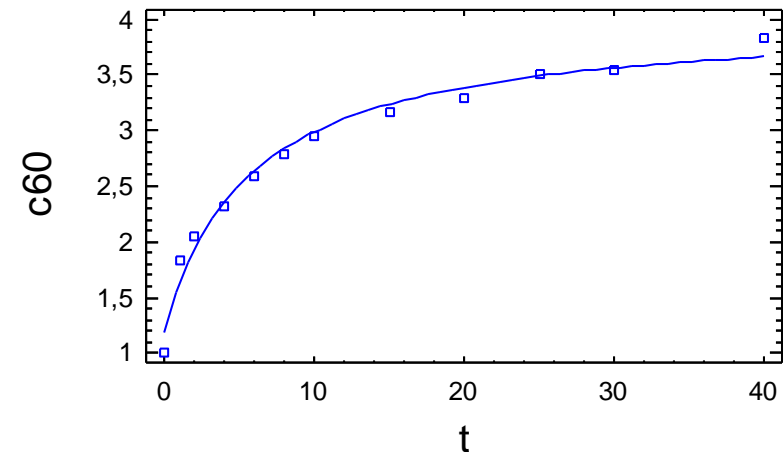
Total 97,5744 12
 Total (Corr.) 7,48329 11

R-Cuadrado = 97,9428 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,4857 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,130786
 Error absoluto de la Media = 0,0911603
 Estadístico Durbin-Watson = 1,7057
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0675545

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,017105	
MAE	0,0911603	
MAPE	4,57039	
ME	0,000201331	
MPE	-0,62811	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 51

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,04149	0,131614	3,74376
k2	0,343456	0,014782	0,310016
k1	2,51915	0,394736	1,62619

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	88,5751	3	29,525
Residuos	0,0957001	9	0,0106333

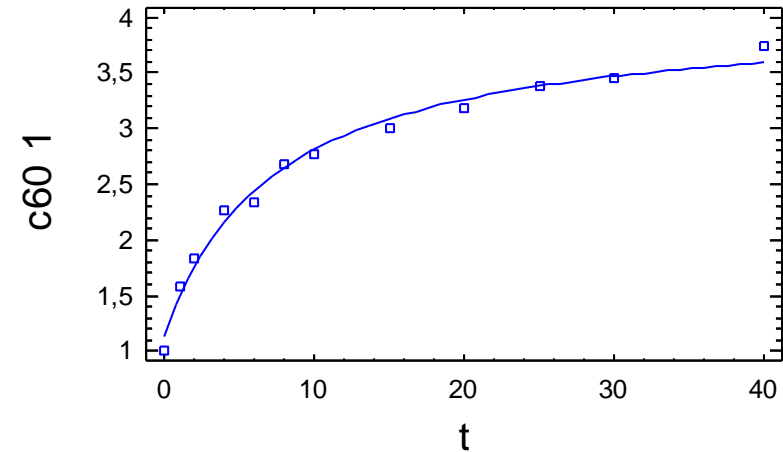
Total 88,6708 12
 Total (Corr.) 7,52051 11

R-Cuadrado = 98,7275 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4447 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,103118
 Error absoluto de la Media = 0,0782844
 Estadístico Durbin-Watson = 1,67846
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0352386

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0106333	
MAE	0,0782844	
MAPE	3,83276	
ME	0,0000633082	
MPE	-0,371869	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 82

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,16753	0,035827	3,08648
k2	0,460606	0,0138601	0,429252
k1	0,668342	0,0877326	0,469877

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	86,499	3	28,833
Residuos	0,035792	9	0,00397689

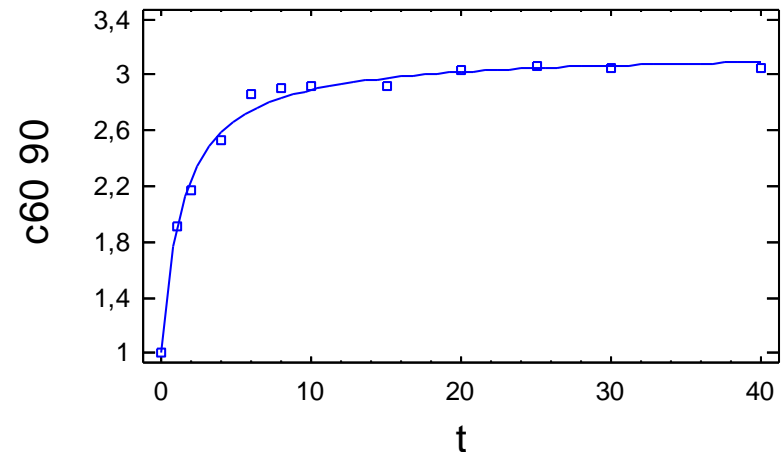
Total	86,5348	12
Total (Corr.)	4,37589	11

R-Cuadrado = 99,1821 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0003 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0630626
 Error absoluto de la Media = 0,0443651
 Estadístico Durbin-Watson = 1,73815
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0990122

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00397689	
MAE	0,0443651	
MAPE	1,6841	
ME	0,0000617469	
MPE	-0,026294	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,52663	0,0485619	3,41677
k2	0,401896	0,0142383	0,369687
k1	0,578393	0,0910774	0,372361

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	106,451	3	35,4838
Residuos	0,0653813	9	0,00726459

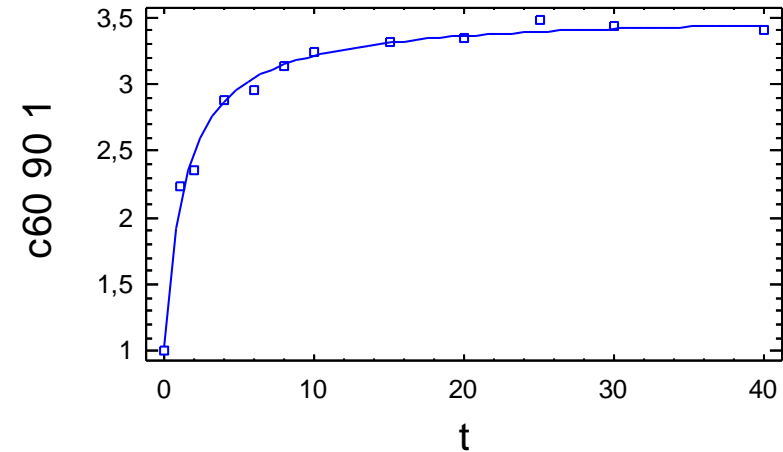
Total	106,517	12
Total (Corr.)	5,77864	11

R-Cuadrado = 98,8686 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,6171 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0852326
 Error absoluto de la Media = 0,0525342
 Estadístico Durbin-Watson = 2,87736
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,459789

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00726459	
MAE	0,0525342	
MAPE	2,17331	
ME	-0,0000515874	
MPE	-0,185597	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 34

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,14912	0,340061	3,37984
k2	0,351562	0,037678	0,266328
k1	4,71522	1,27347	1,83443

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	76,6915	3	25,5638
Residuos	0,234387	9	0,026043

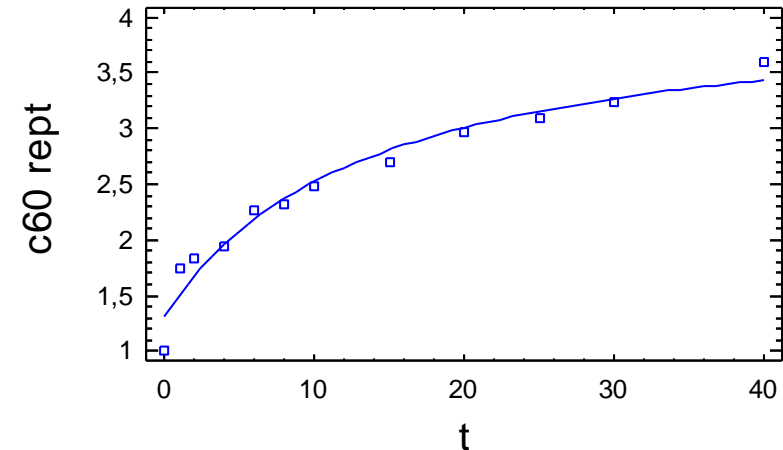
Total	76,9259	12
Total (Corr.)	5,94966	11

R-Cuadrado = 96,0605 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,1851 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,161378
 Error absoluto de la Media = 0,108071
 Estadístico Durbin-Watson = 1,76637
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,136345

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,026043	
MAE	0,108071	
MAPE	6,17151	
ME	-0,00000387185	
MPE	-1,02336	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,18404	0,188093	3,75854
k2	0,332912	0,0188023	0,290378
k1	3,55306	0,596055	2,20469

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	81,7355	3	27,2452
Residuos	0,108251	9	0,0120279

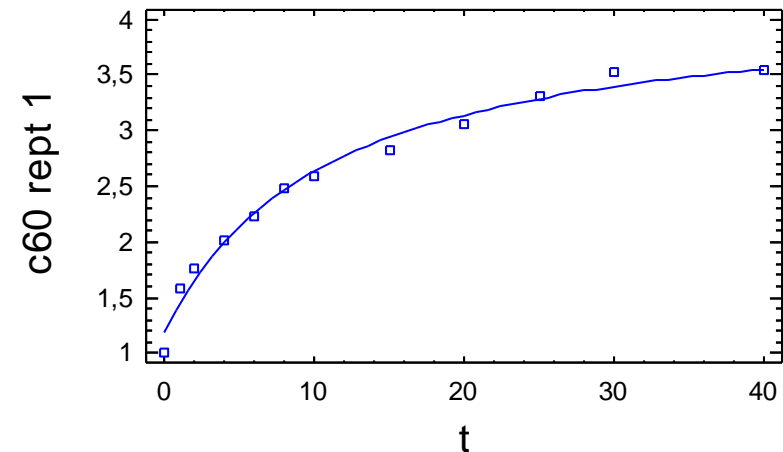
Total	81,8438	12
Total (Corr.)	7,14551	11

R-Cuadrado = 98,485 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,1484 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,109672
 Error absoluto de la Media = 0,0752596
 Estadístico Durbin-Watson = 1,62731
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0358879

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0120279	
MAE	0,0752596	
MAPE	4,126	
ME	-0,00000423132	
MPE	-0,495507	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 68

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,82962	0,0656264	3,68116
k2	0,360679	0,0141989	0,328559
k1	0,64663	0,113415	0,390066

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	119,396	3	39,7987
Residuos	0,102486	9	0,0113873

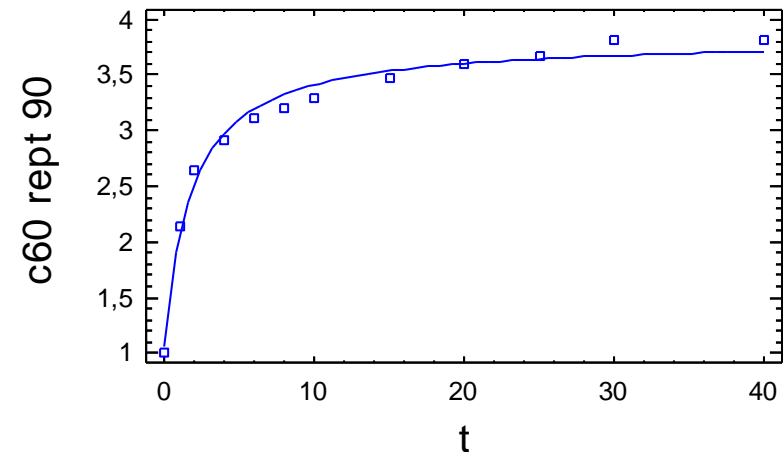
Total	119,499	12
Total (Corr.)	7,30973	11

R-Cuadrado = 98,5979 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2864 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,106711
 Error absoluto de la Media = 0,0822333
 Estadístico Durbin-Watson = 0,816477
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,52528

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0113873	
MAE	0,0822333	
MAPE	2,98512	
ME	0,000743055	
MPE	-0,216224	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c60 rept 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c60 rept 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 63

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,69866	0,062568	3,55712
k2	0,378202	0,0153492	0,34348
k1	0,630393	0,113632	0,373339

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	113,529	3	37,8431
Residuos	0,0983395	9	0,0109266

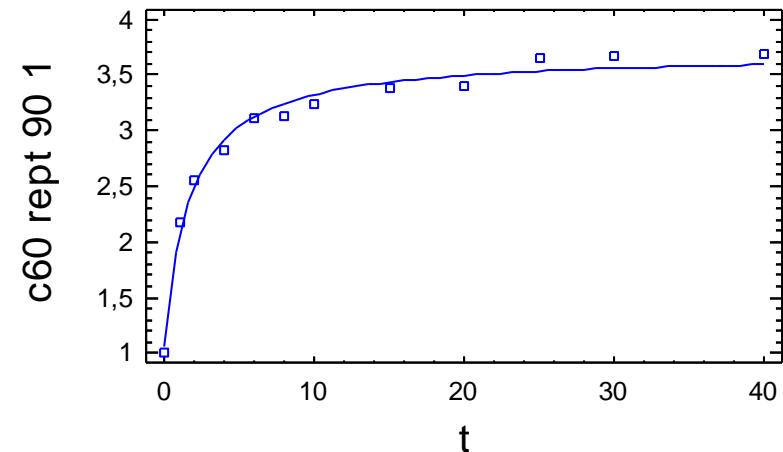
Total	113,628	12
Total (Corr.)	6,62781	11

R-Cuadrado = 98,5163 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,1865 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,10453
 Error absoluto de la Media = 0,0850605
 Estadístico Durbin-Watson = 1,29345
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,290987

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0109266	
MAE	0,0850605	
MAPE	3,088	
ME	0,000990811	
MPE	-0,198962	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,10161	0,203068	3,64224
4,56099			
k2	0,347314	0,0221257	0,297262
0,397366			
k1	3,64552	0,696635	2,06962
5,22142			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	80,9849	3	26,995
Residuos	0,130125	9	0,0144583

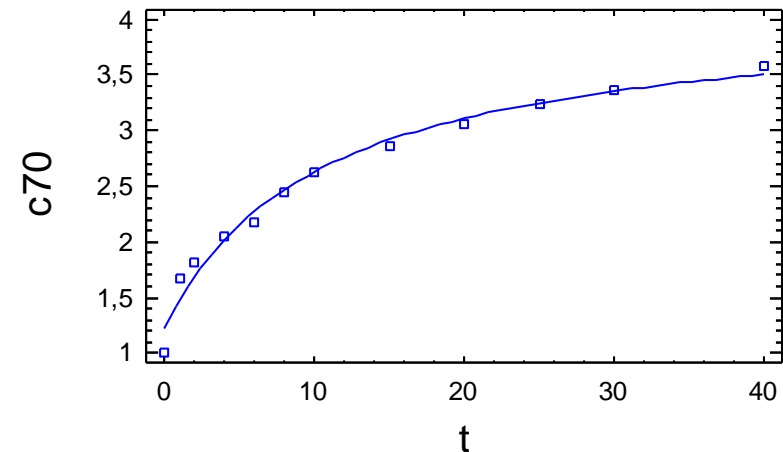
Total 81,115 12
 Total (Corr.) 6,63751 11

R-Cuadrado = 98,0396 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,6039 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,120243
 Error absoluto de la Media = 0,0763343
 Estadístico Durbin-Watson = 1,71012
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0675972

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0144583	
MAE	0,0763343	
MAPE	4,57901	
ME	0,00000297377	
MPE	-0,663284	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 46

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica	
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior	
a	4,17932	0,140378	3,86177	
4,49688	k2	0,331683	0,0148826	0,298016
0,36535	k1	2,30864	0,385867	1,43575
3,18154				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	96,5157	3	32,1719
Residuos	0,117057	9	0,0130064

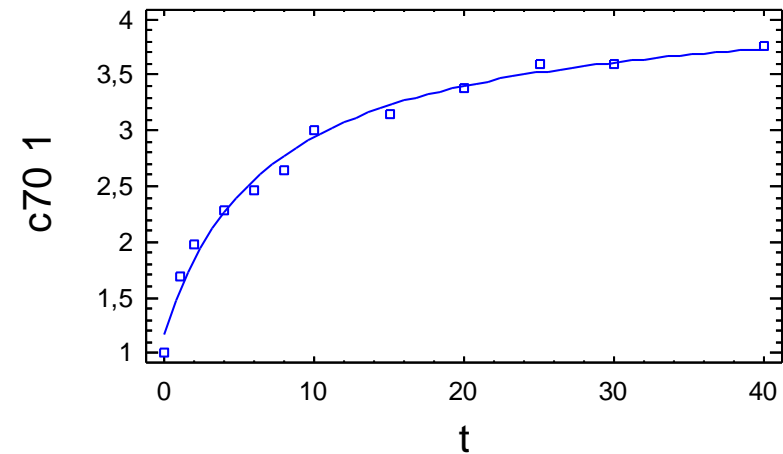
Total	96,6328	12
Total (Corr.)	8,17337	11

R-Cuadrado = 98,5678 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2496 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,114045
 Error absoluto de la Media = 0,0817503
 Estadístico Durbin-Watson = 1,77942
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0107898

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0130064	
MAE	0,0817503	
MAPE	4,2213	
ME	0,0000904966	
MPE	-0,504279	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 76

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,72812	0,0578663	3,59722
k2	0,373156	0,0149118	0,339423
k1	0,500586	0,090409	0,296066

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,79	3	39,9299
Residuos	0,0961498	9	0,0106833

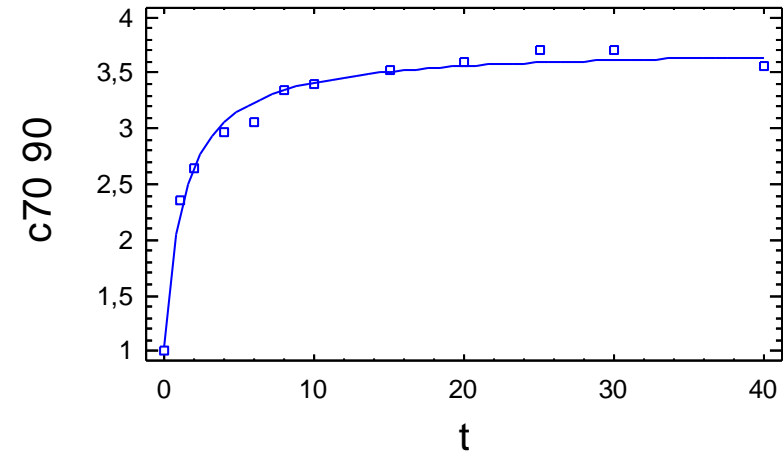
Total	119,886	12
Total (Corr.)	6,69427	11

R-Cuadrado = 98,5637 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2445 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,10336
 Error absoluto de la Media = 0,0688297
 Estadístico Durbin-Watson = 1,66204
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,121346

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0106833	
MAE	0,0688297	
MAPE	2,50682	
ME	-0,0000179822	
MPE	-0,230954	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 50

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,31572	0,0388877	3,22775
k2	0,439569	0,0132814	0,409525
k1	0,691042	0,0912358	0,484652

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	93,4271	3	31,1424
Residuos	0,0399501	9	0,0044389

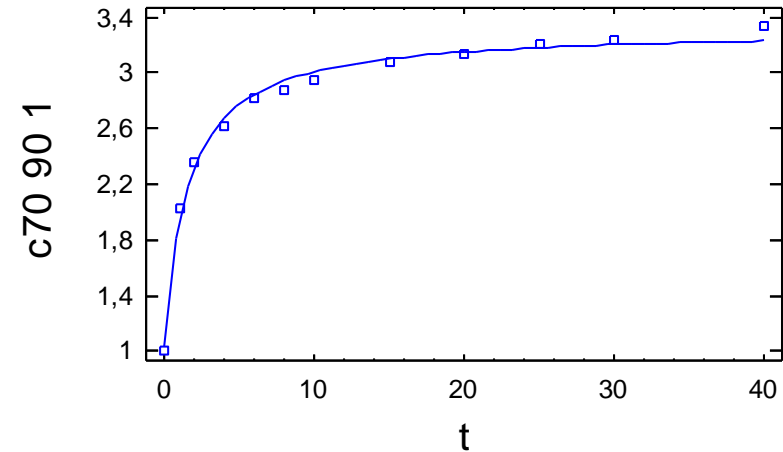
Total	93,467	12
Total (Corr.)	4,85135	11

R-Cuadrado = 99,1765 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,9935 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0666251
 Error absoluto de la Media = 0,0500138
 Estadístico Durbin-Watson = 1,16098
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,26232

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0044389	
MAE	0,0500138	
MAPE	2,05582	
ME	-0,00000343311	
MPE	-0,144458	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 14

Número de llamadas de funciones: 63

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,33948	0,13714	3,02925
k2	0,462426	0,0312858	0,391652
k1	2,37014	0,647023	0,906467

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	73,6656	3	24,5552
Residuos	0,168661	9	0,0187401

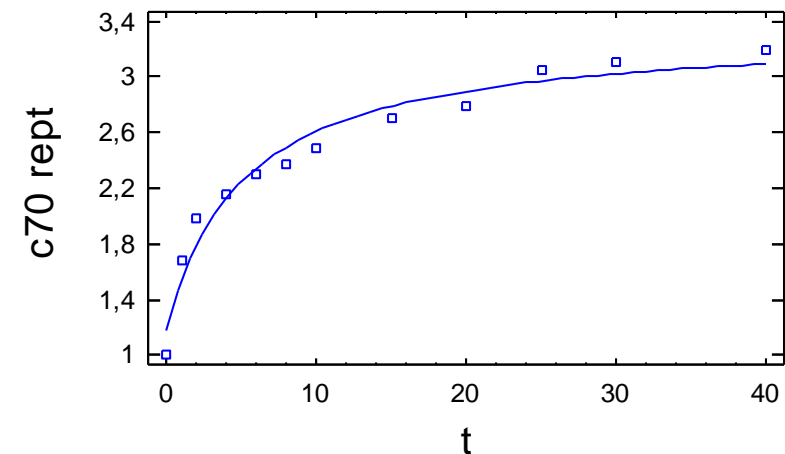
Total 73,8343 12
 Total (Corr.) 4,53596 11

R-Cuadrado = 96,2817 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,4554 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,136895
 Error absoluto de la Media = 0,108735
 Estadístico Durbin-Watson = 1,1033
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,324843

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0187401	
MAE	0,108735	
MAPE	5,47105	
ME	-0,00000338994	
MPE	-0,605726	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 11

Número de llamadas de funciones: 58

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,80775	0,128291	3,51754
k2	0,379481	0,0218732	0,33
k1	1,49132	0,365474	0,664559

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	99,4676	3	33,1559
Residuos	0,197634	9	0,0219594

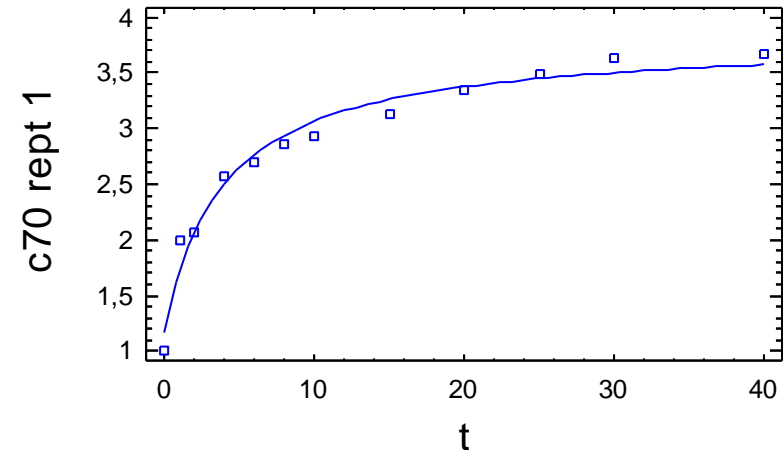
Total	99,6652	12
Total (Corr.)	6,82744	11

R-Cuadrado = 97,1053 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,462 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,148187
 Error absoluto de la Media = 0,104374
 Estadístico Durbin-Watson = 1,79218
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,00203363

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0219594	
MAE	0,104374	
MAPE	4,76467	
ME	0,000476617	
MPE	-0,647353	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 47

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,5508	0,0419813	3,45583
k2	0,395858	0,0118965	0,368946
k1	0,574527	0,076862	0,400653

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	107,48	3	35,8265
Residuos	0,0485499	9	0,00539443

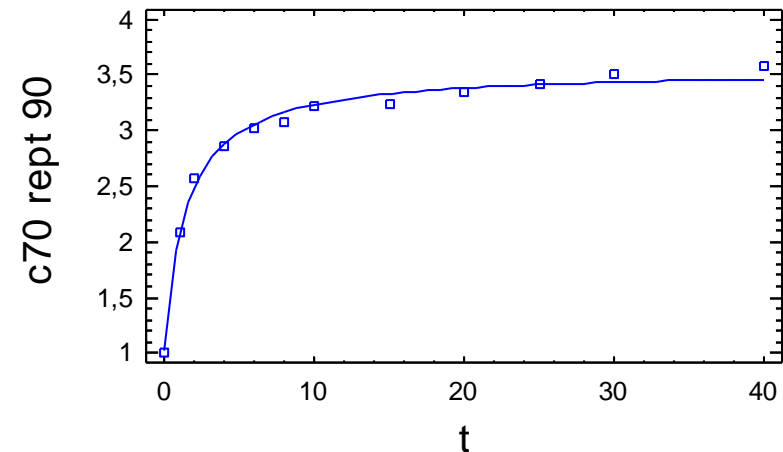
Total	107,528	12
Total (Corr.)	5,94139	11

R-Cuadrado = 99,1829 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0013 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0734468
 Error absoluto de la Media = 0,0533196
 Estadístico Durbin-Watson = 0,844366
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,416036

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00539443	
MAE	0,0533196	
MAPE	1,86653	
ME	-0,0000583779	
MPE	-0,113979	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - c70 rept 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: c70 rept 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 53

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,64057	0,0799385	3,45973
3,8214			
k2	0,386716	0,0207753	0,339719
0,433713			
k1	0,624618	0,148767	0,288083
0,961154			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	110,907	3	36,9689
Residuos	0,164265	9	0,0182517

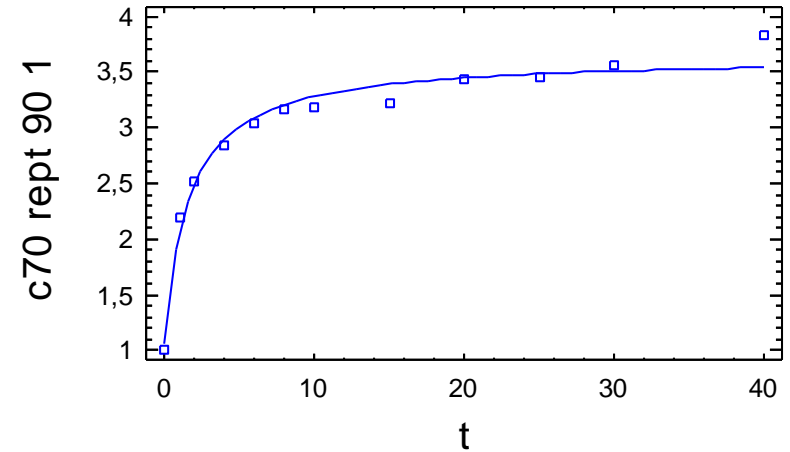
Total	111,071	12
Total (Corr.)	6,38909	11

R-Cuadrado = 97,429 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8576 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,135099
 Error absoluto de la Media = 0,0869975
 Estadístico Durbin-Watson = 1,0217
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,218243

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0182517	
MAE	0,0869975	
MAPE	3,11028	
ME	0,00119897	
MPE	-0,228043	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 68

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica			
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior	
a	2,89081	0,0965269	2,67245	
3,10917	k2	0,565105	0,0296492	0,498034
0,632176	k1	4,03659	0,768882	2,29725
5,77592				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	51,8817	3	17,2939
Residuos	0,0544486	9	0,00604985

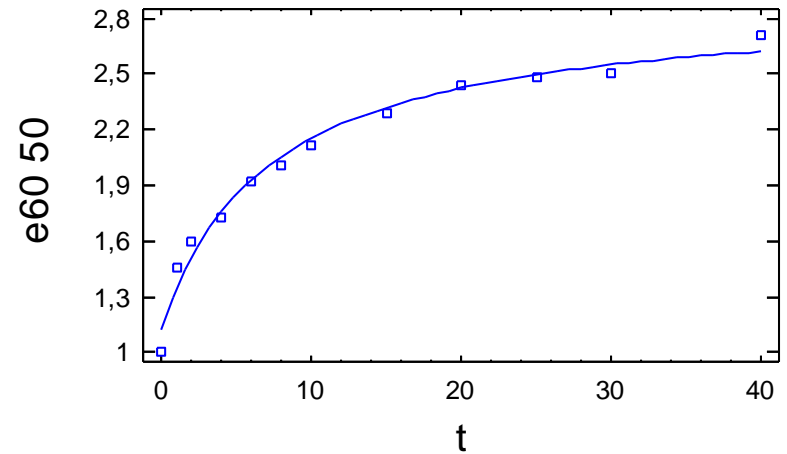
Total 51,9362 12
 Total (Corr.) 2,81349 11

R-Cuadrado = 98,0647 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,6347 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0777808
 Error absoluto de la Media = 0,0535145
 Estadístico Durbin-Watson = 1,82992
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,128313

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00604985	
MAE	0,0535145	
MAPE	3,30558	
ME	0,00000764806	
MPE	-0,275932	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 65

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,01925	0,101088	2,79057
k2	0,527026	0,0261489	0,467873
k1	4,36996	0,7383	2,69981

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	52,9283	3	17,6428
Residuos	0,0477538	9	0,00530598

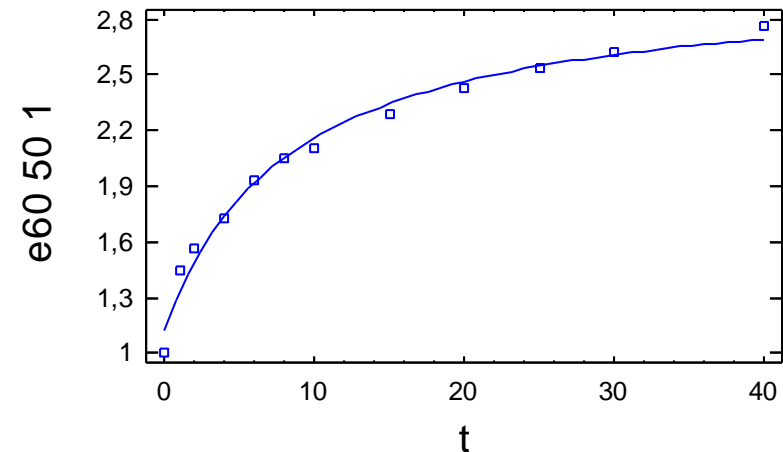
Total	52,9761	12
Total (Corr.)	3,10163	11

R-Cuadrado = 98,4604 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,1182 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0728422
 Error absoluto de la Media = 0,0496239
 Estadístico Durbin-Watson = 1,57667
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,00133409

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00530598	
MAE	0,0496239	
MAPE	3,08794	
ME	-0,00000307741	
MPE	-0,26115	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 68

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,77533	0,0400415	2,68475
2,86591			
k2	0,567496	0,0226049	0,51636
0,618632			
k1	0,941123	0,159025	0,581383
1,30086			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	66,4206	3	22,1402
Residuos	0,0415835	9	0,00462038

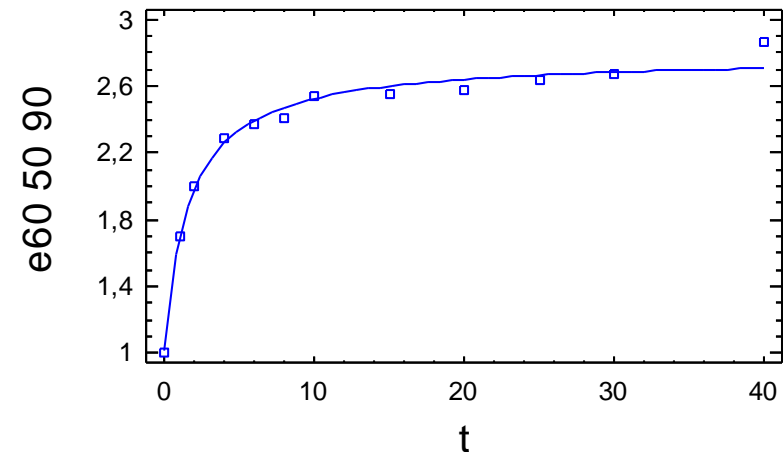
Total	66,4622	12
Total (Corr.)	2,93558	11

R-Cuadrado = 98,5835 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2687 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0679734
 Error absoluto de la Media = 0,0426718
 Estadístico Durbin-Watson = 1,1751
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0917447

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00462038	
MAE	0,0426718	
MAPE	1,75744	
ME	-0,0000012446	
MPE	-0,0736517	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 88

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,93509	0,0440043	2,83554
k2	0,523967	0,0211888	0,476035
k1	0,858664	0,148519	0,52269

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	73,8964	3	24,6321
Residuos	0,0503797	9	0,00559774

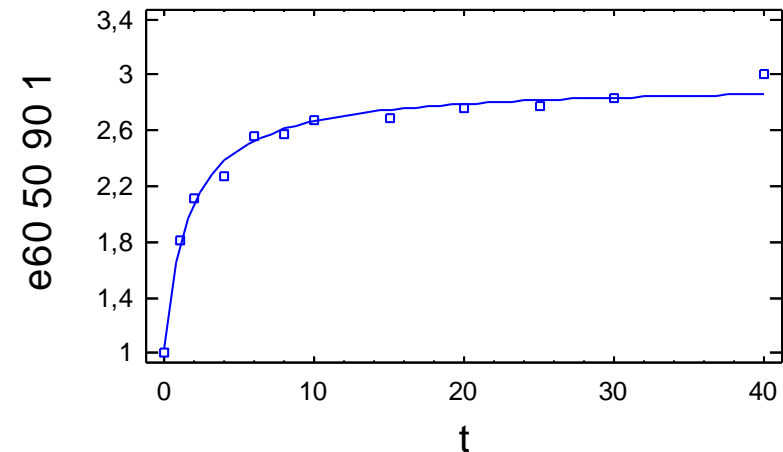
Total 73,9468 12
 Total (Corr.) 3,44426 11

R-Cuadrado = 98,5373 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2122 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0748181
 Error absoluto de la Media = 0,0509943
 Estadístico Durbin-Watson = 1,81248
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,141794

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00559774	
MAE	0,0509943	
MAPE	2,17898	
ME	0,00000290868	
MPE	-0,114401	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,00836	0,0901974	3,80432
k2	0,344208	0,0106801	0,320048
k1	2,10452	0,254474	1,52886

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	92,7786	3	30,9262
Residuos	0,0576813	9	0,00640903

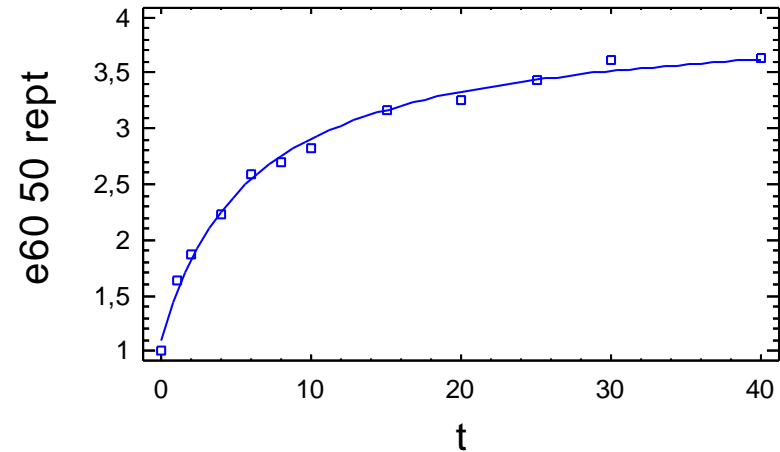
Total	92,8363	12
Total (Corr.)	7,73042	11

R-Cuadrado = 99,2538 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,088 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0800564
 Error absoluto de la Media = 0,0554821
 Estadístico Durbin-Watson = 2,00955
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0971282

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00640903	
MAE	0,0554821	
MAPE	2,79694	
ME	0,0000783163	
MPE	-0,266066	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,88452	0,219925	3,38701
k2	0,380792	0,0293072	0,314494
k1	3,39953	0,862847	1,44763

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	80,2818	3	26,7606
Residuos	0,199705	9	0,0221894

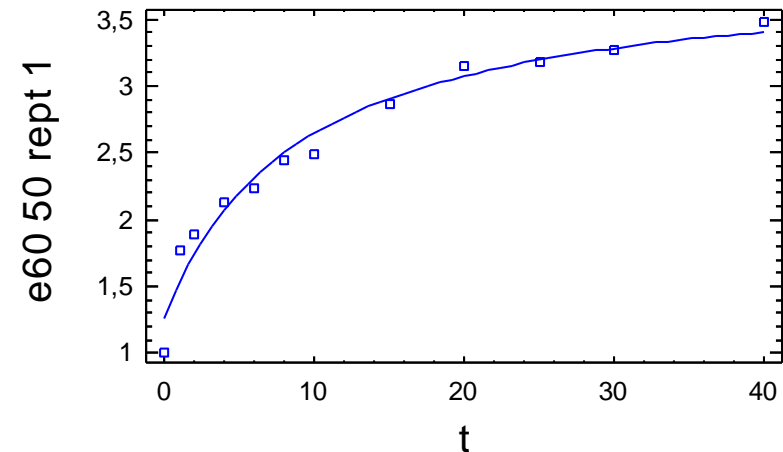
Total	80,4816	12
Total (Corr.)	5,92492	11

R-Cuadrado = 96,6294 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,8804 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,148961
 Error absoluto de la Media = 0,100637
 Estadístico Durbin-Watson = 1,75242
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0580639

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0221894	
MAE	0,100637	
MAPE	5,72702	
ME	0,000053519	
MPE	-0,870014	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,51383	0,0289438	3,44835
3,5793			
k2	0,398788	0,00817548	0,380294
0,417283			
k1	0,609706	0,0553985	0,484386
0,735027			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	104,139	3	34,7129
Residuos	0,0223563	9	0,00248403

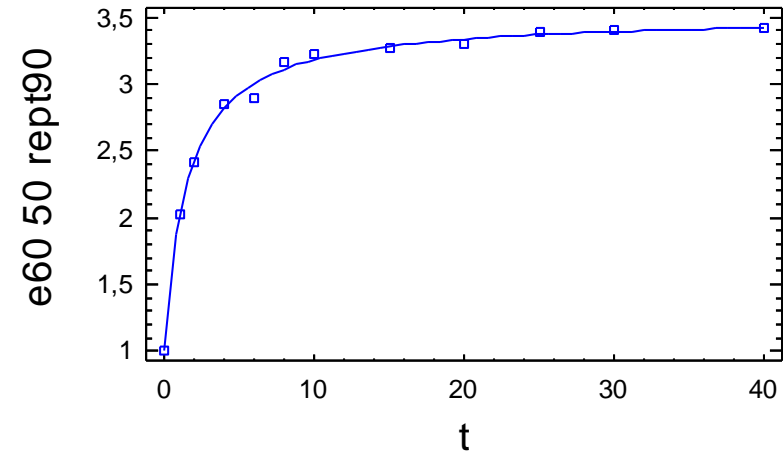
Total	104,161	12
Total (Corr.)	5,84347	11

R-Cuadrado = 99,6174 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5324 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,04984
 Error absoluto de la Media = 0,0317968
 Estadístico Durbin-Watson = 2,81864
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,411289

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00248403	
MAE	0,0317968	
MAPE	1,11445	
ME	-0,000129275	
MPE	-0,0407302	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 50 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 50 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,4728	0,0459094	3,36894
k2	0,407295	0,0132071	0,377418
k1	0,666731	0,0952025	0,451367

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	100,728	3	33,5761
Residuos	0,053903	9	0,00598922

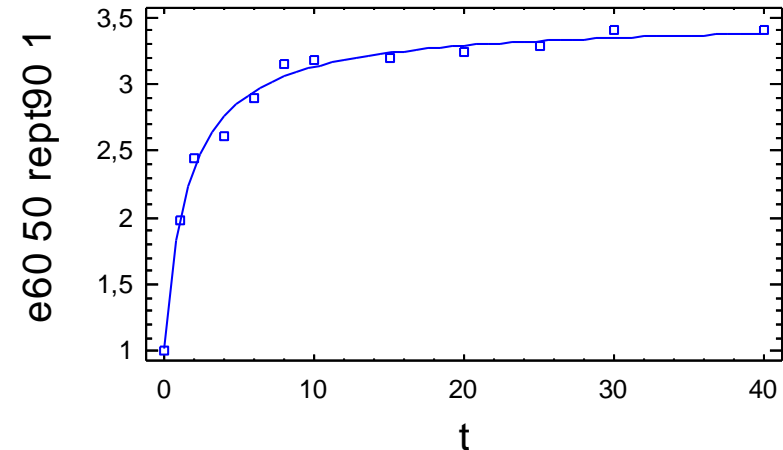
Total	100,782	12
Total (Corr.)	5,66742	11

R-Cuadrado = 99,0489 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,8375 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,07739
 Error absoluto de la Media = 0,0563817
 Estadístico Durbin-Watson = 2,04872
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0359236

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00598922	
MAE	0,0563817	
MAPE	2,06588	
ME	-0,00011413	
MPE	-0,10455	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 30

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,91406	0,146522	3,5826
4,24552			
k2	0,363762	0,0177558	0,323595
0,403928			
k1	3,33191	0,529287	2,13458
4,52925			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	77,9107	3	25,9702
Residuos	0,084972	9	0,00944133

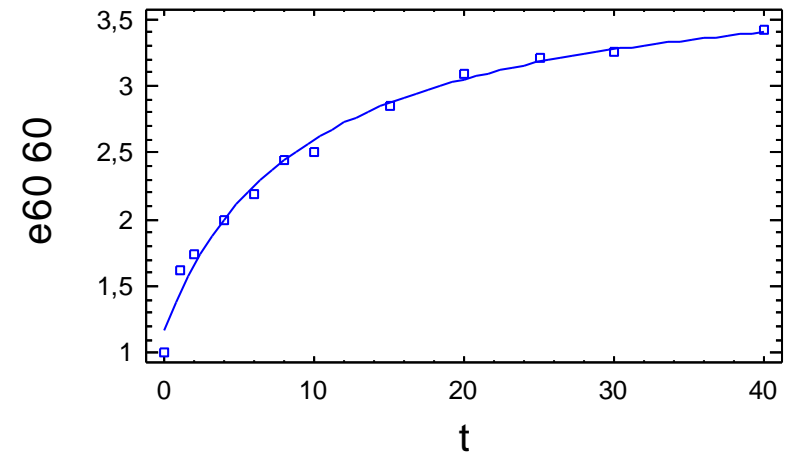
Total	77,9957	12
Total (Corr.)	6,305	11

R-Cuadrado = 98,6523 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,3528 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0971665
 Error absoluto de la Media = 0,061139
 Estadístico Durbin-Watson = 1,9742
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,148412

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00944133	
MAE	0,061139	
MAPE	3,67325	
ME	0,00000492493	
MPE	-0,445421	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,04988	0,255681	3,47149
k2	0,359953	0,0301659	0,291713
k1	3,46044	0,917869	1,38407

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	83,6878	3	27,8959
Residuos	0,239248	9	0,0265831

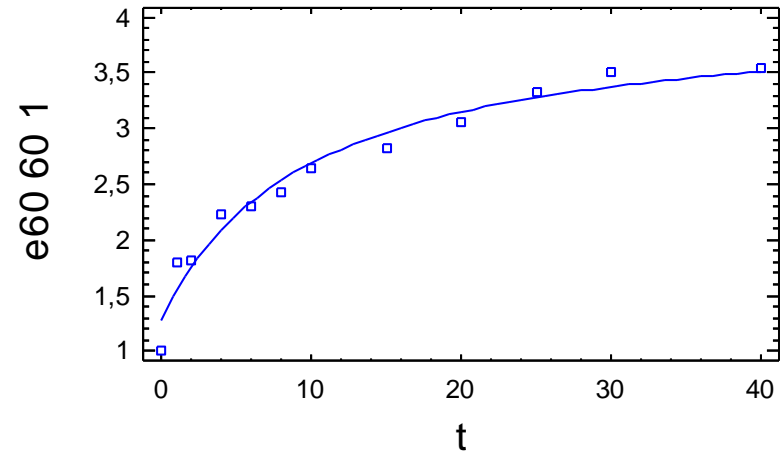
Total	83,9271	12
Total (Corr.)	6,49326	11

R-Cuadrado = 96,3154 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,4967 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,163043
 Error absoluto de la Media = 0,116543
 Estadístico Durbin-Watson = 1,80762
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0593848

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0265831	
MAE	0,116543	
MAPE	6,22283	
ME	0,00000633153	
MPE	-0,955525	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 62

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,29285	0,0384247	3,20593
3,37978			
k2	0,436098	0,0148169	0,402579
0,469616			
k1	0,443972	0,0687328	0,288488
0,599457			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	98,477	3	32,8257
Residuos	0,049625	9	0,00551388

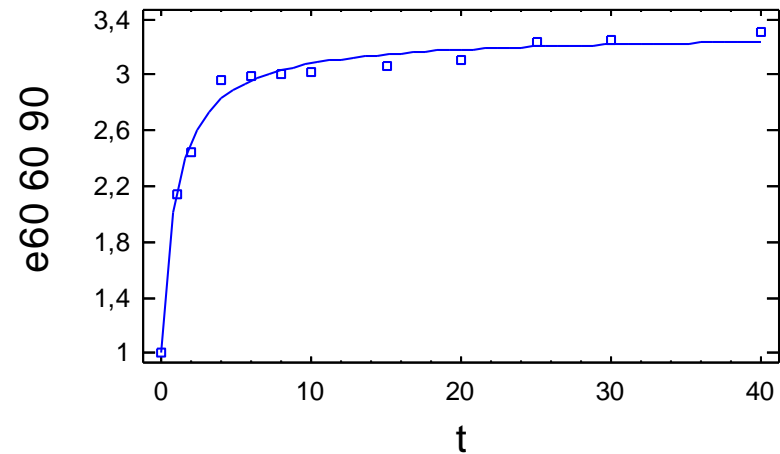
Total	98,5266	12
Total (Corr.)	4,76303	11

R-Cuadrado = 98,9581 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7266 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0742555
 Error absoluto de la Media = 0,0537197
 Estadístico Durbin-Watson = 1,60444
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,144613

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00551388	
MAE	0,0537197	
MAPE	1,8073	
ME	-0,0000103753	
MPE	-0,047073	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 58

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,79636	0,0513426	3,68021
3,9125			
k2	0,362017	0,013422	0,331654
0,392379			
k1	0,375938	0,065346	0,228115
0,523762			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	129,098	3	43,0327
Residuos	0,0863105	9	0,00959006

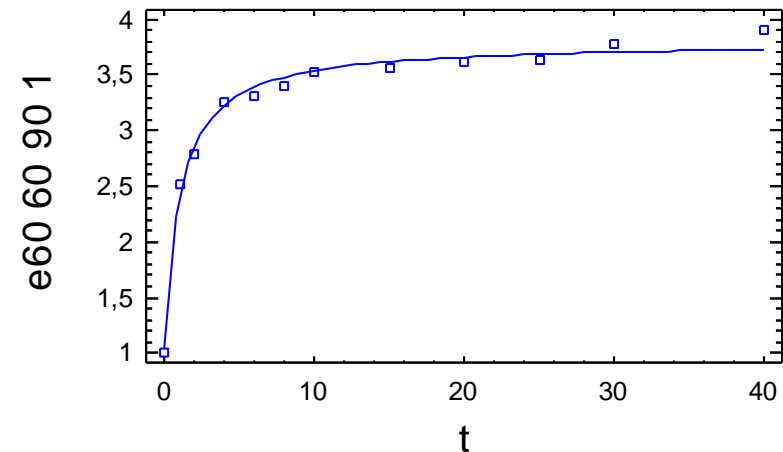
Total	129,184	12
Total (Corr.)	6,96151	11

R-Cuadrado = 98,7602 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4847 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0979288
 Error absoluto de la Media = 0,0710137
 Estadístico Durbin-Watson = 1,5153
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0385562

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00959006	
MAE	0,0710137	
MAPE	2,35203	
ME	-0,000310819	
MPE	-0,190236	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 77

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,14531	0,0929536	2,93503
k2	0,491902	0,0212003	0,443943
k1	3,82684	0,579519	2,51588

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	57,3914	3	19,1305
Residuos	0,0443737	9	0,00493042

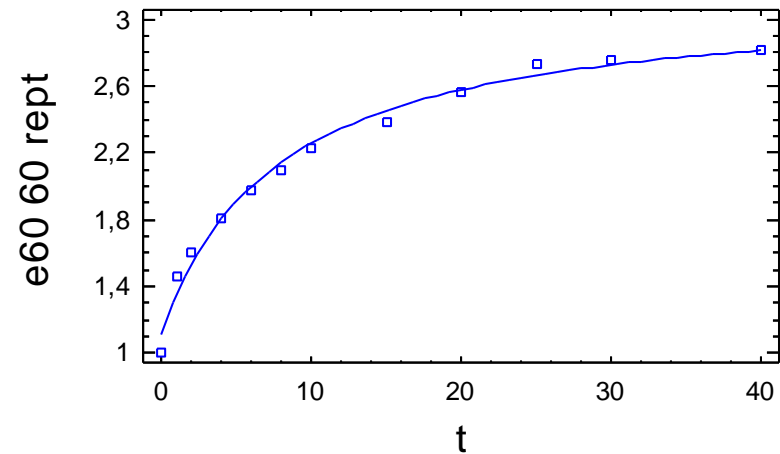
Total	57,4358	12
Total (Corr.)	3,61072	11

R-Cuadrado = 98,7711 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,498 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0702169
 Error absoluto de la Media = 0,0482433
 Estadístico Durbin-Watson = 1,61164
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0517987

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00493042	
MAE	0,0482433	
MAPE	2,95029	
ME	0,0000170846	
MPE	-0,239762	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 17
 Número de llamadas de funciones: 81

Resultados de la Estimación

Confianza	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
Parámetro Superior			
a	3,23688	0,136351	2,92843
k2	0,485014	0,030285	0,416505
k1	3,7398	0,824203	1,87532

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	61,6575	3	20,5525
Residuos	0,0966609	9	0,0107401

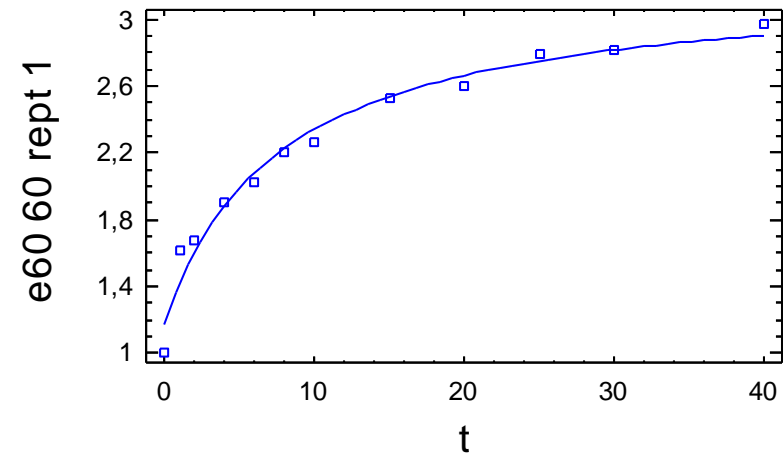
Total	61,7542	12
Total (Corr.)	3,7741	11

R-Cuadrado = 97,4388 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8697 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,103634
 Error absoluto de la Media = 0,0674694
 Estadístico Durbin-Watson = 2,0275
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,192878

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0107401	
MAE	0,0674694	
MAPE	4,11134	
ME	-0,00000135541	
MPE	-0,484135	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 67

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,17491	0,025908	3,1163
3,23352			
k2	0,459394	0,0107902	0,434985
0,483803			
k1	0,520522	0,0544902	0,397257
0,643788			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	90,4578	3	30,1526
Residuos	0,0215002	9	0,00238892

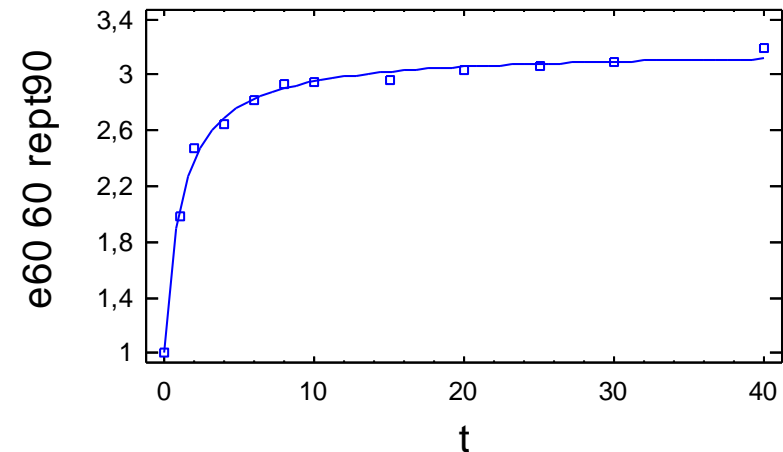
Total	90,4793	12
Total (Corr.)	4,30366	11

R-Cuadrado = 99,5004 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3894 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0488765
 Error absoluto de la Media = 0,0325788
 Estadístico Durbin-Watson = 2,20906
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,240183

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00238892	
MAE	0,0325788	
MAPE	1,20907	
ME	-0,00000601085	
MPE	-0,0242091	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,17322	0,0380501	3,08715
3,2593			
k2	0,464668	0,0154427	0,429734
0,499602			
k1	0,617364	0,0899222	0,413945
0,820782			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	88,3879	3	29,4626
Residuos	0,042574	9	0,00473044

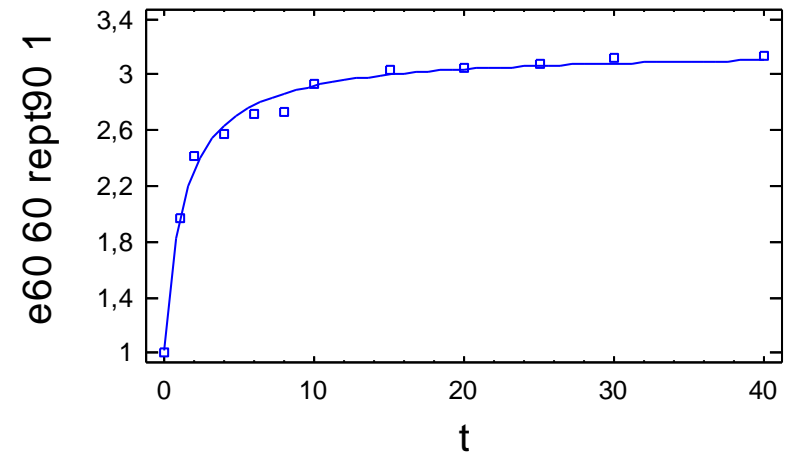
Total	88,4305	12
Total (Corr.)	4,28884	11

R-Cuadrado = 99,0073 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7867 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0687782
 Error absoluto de la Media = 0,0467359
 Estadístico Durbin-Watson = 1,44909
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,25612

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00473044	
MAE	0,0467359	
MAPE	1,85499	
ME	-0,00000889292	
MPE	-0,102994	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 60 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 60 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,17322	0,0380501	3,08715
k2	0,464668	0,0154427	0,429734
k1	0,617364	0,0899222	0,413945

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	88,3879	3	29,4626
Residuos	0,042574	9	0,00473044

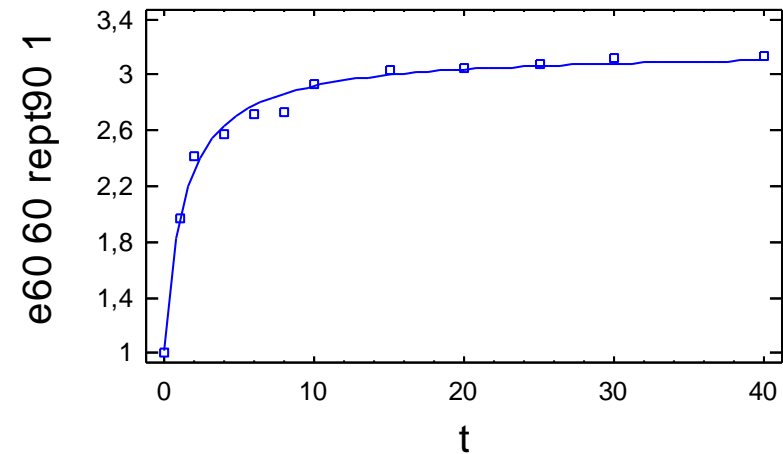
Total	88,4305	12
Total (Corr.)	4,28884	11

R-Cuadrado = 99,0073 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7867 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0687782
 Error absoluto de la Media = 0,0467359
 Estadístico Durbin-Watson = 1,44909
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,25612

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00473044	
MAE	0,0467359	
MAPE	1,85499	
ME	-0,00000889292	
MPE	-0,102994	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 62

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,35184	0,151645	3,0088
k2	0,450685	0,0281456	0,387015
k1	4,22384	0,843779	2,31508

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	59,8179	3	19,9393
Residuos	0,0882743	9	0,00980825

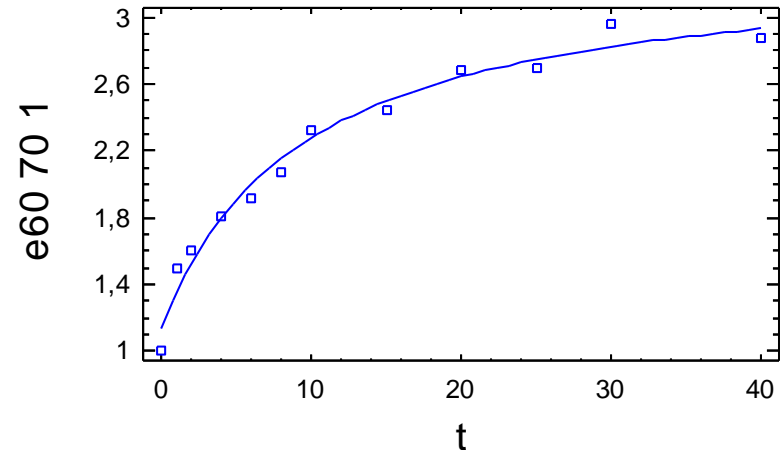
Total 59,9061 12
 Total (Corr.) 4,10982 11

R-Cuadrado = 97,8521 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,3748 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0990366
 Error absoluto de la Media = 0,0752978
 Estadístico Durbin-Watson = 2,36808
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,300435

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00980825	
MAE	0,0752978	
MAPE	4,19907	
ME	0,00000172158	
MPE	-0,347826	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,10346	0,0269199	3,04256
3,16436			
k2	0,473944	0,0112033	0,4486
0,499287			
k1	0,659375	0,0679235	0,505721
0,813029			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	83,8328	3	27,9443
Residuos	0,0207719	9	0,00230799

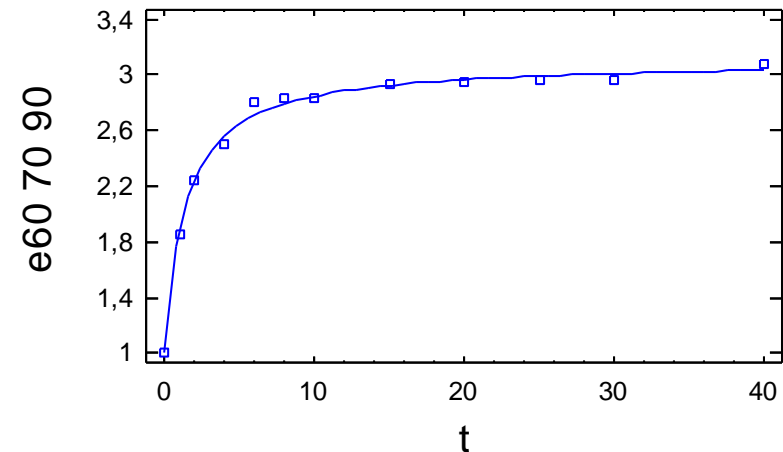
Total	83,8535	12
Total (Corr.)	4,10696	11

R-Cuadrado = 99,4942 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,3818 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0480416
 Error absoluto de la Media = 0,0325646
 Estadístico Durbin-Watson = 2,21484
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,148532

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00230799	
MAE	0,0325646	
MAPE	1,21214	
ME	0,0000239757	
MPE	-0,00718	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 92

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica	
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior	
a	3,08319	0,0160675	3,04684	
3,11953	k2	0,478218	0,00699676	0,46239
0,494046	k1	0,61333	0,0392878	0,524454
0,702205				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	83,9152	3	27,9717
Residuos	0,0077623	9	0,000862478

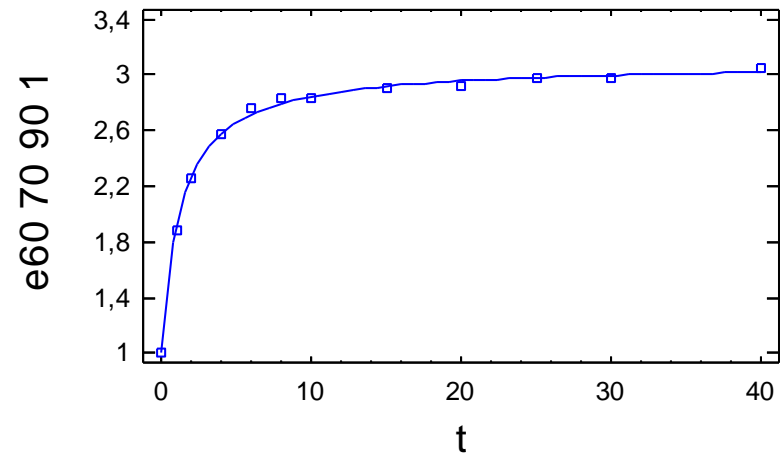
Total	83,923	12
Total (Corr.)	3,99445	11

R-Cuadrado = 99,8057 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7625 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,029368
 Error absoluto de la Media = 0,0203883
 Estadístico Durbin-Watson = 1,21043
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,344424

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,000862478	
MAE	0,0203883	
MAPE	0,792106	
ME	0,0000770467	
MPE	0,011999	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Intervalos de Inferior	Superior
a	3,11724	0,108523	2,87174	3,36274
k2	0,505374	0,0303893	0,436629	0,57412
k1	2,4245	0,593754	1,08133	3,76766

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	66,1918	3	22,0639
Residuos	0,114681	9	0,0127424

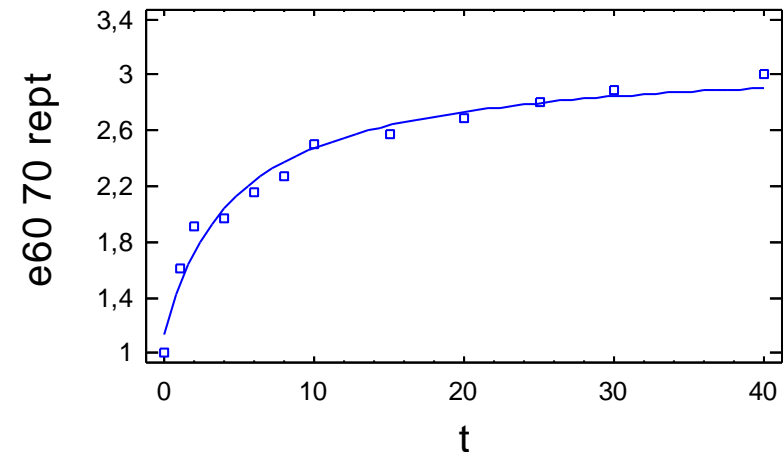
Total	66,3065	12
Total (Corr.)	3,79613	11

R-Cuadrado = 96,979 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,3077 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,112882
 Error absoluto de la Media = 0,0832184
 Estadístico Durbin-Watson = 1,61858
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0650493

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0127424	
MAE	0,0832184	
MAPE	4,51599	
ME	0,000107173	
MPE	-0,443751	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 62

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,23003	0,118334	2,96234
k2	0,470678	0,0278944	0,407576
k1	2,43125	0,580021	1,11915

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	68,0977	3	22,6992
Residuos	0,124486	9	0,0138318

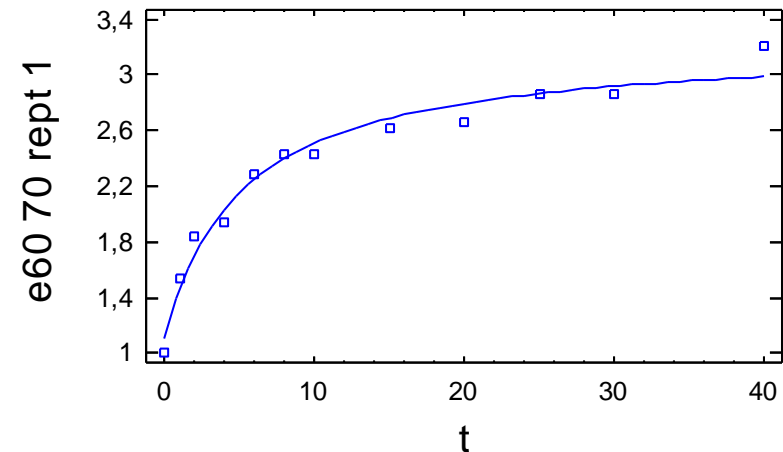
Total	68,2222	12
Total (Corr.)	4,33279	11

R-Cuadrado = 97,1269 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,4884 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,117609
 Error absoluto de la Media = 0,0853064
 Estadístico Durbin-Watson = 1,70224
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0806934

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0138318	
MAE	0,0853064	
MAPE	4,17787	
ME	0,000114477	
MPE	-0,344691	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 77

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,92017	0,0374345	2,83549
k2	0,532987	0,0158729	0,49708
k1	1,28949	0,163281	0,920118

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	68,1826	3	22,7275
Residuos	0,0271855	9	0,00302061

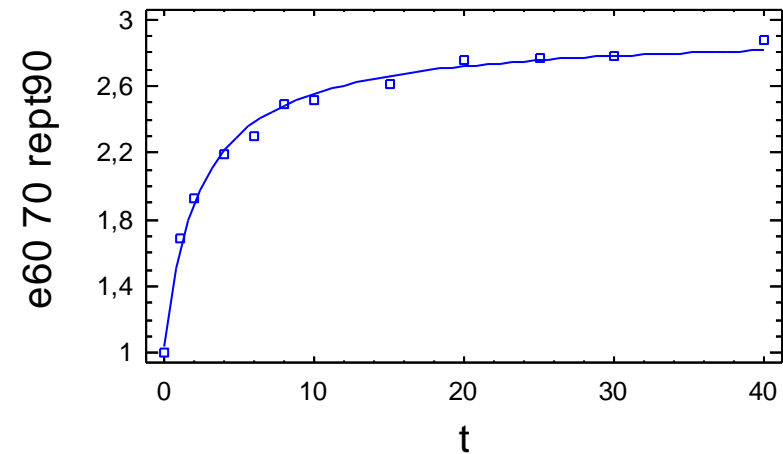
Total 68,2098 12
 Total (Corr.) 3,38455 11

R-Cuadrado = 99,1968 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0183 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,05496
 Error absoluto de la Media = 0,0398092
 Estadístico Durbin-Watson = 1,84096
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0412468

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00302061	
MAE	0,0398092	
MAPE	1,96907	
ME	0,000231686	
MPE	-0,103935	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e60 70 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e60 70 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 76

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	2,81423	0,0354953	2,73394
k2	0,557162	0,0208968	0,50989
k1	0,739569	0,118918	0,470557

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	70,7182	3	23,5727
Residuos	0,0375374	9	0,00417082

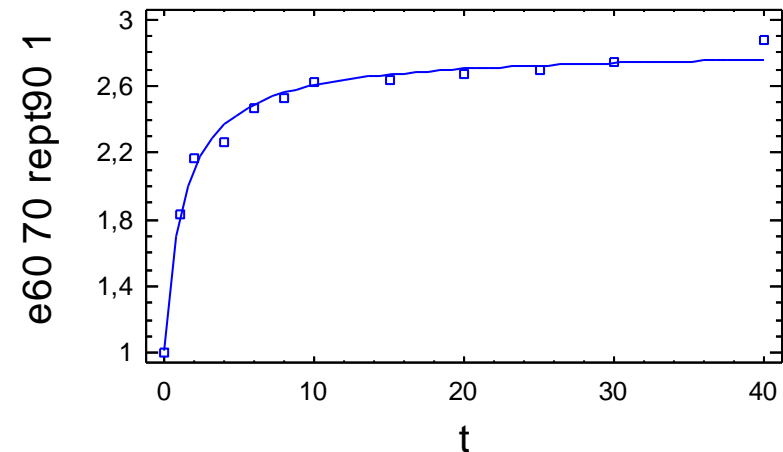
Total	70,7558	12
Total (Corr.)	2,99023	11

R-Cuadrado = 98,7447 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4657 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0645819
 Error absoluto de la Media = 0,0432314
 Estadístico Durbin-Watson = 1,63487
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0288977

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00417082	
MAE	0,0432314	
MAPE	1,86928	
ME	-0,000003404	
MPE	-0,0903792	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 71

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,15802	0,0407842	3,06576
k2	0,471468	0,0171547	0,432662
k1	0,61511	0,0980392	0,393329

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	88,0455	3	29,3485
Residuos	0,0494783	9	0,00549759

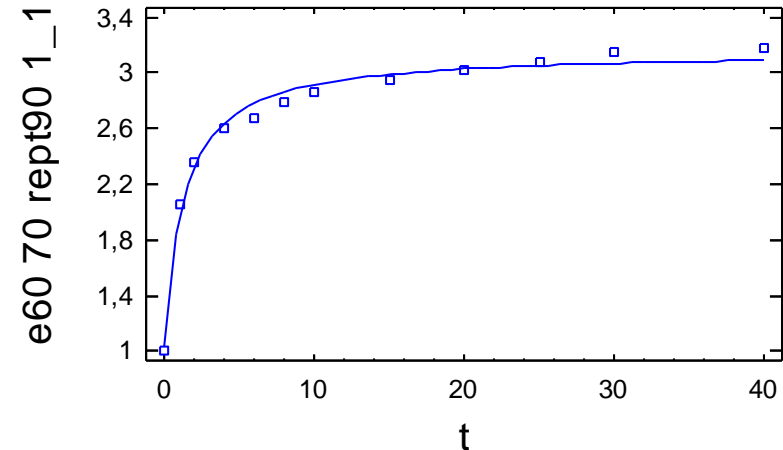
Total	88,095	12
Total (Corr.)	4,17309	11

R-Cuadrado = 98,8143 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,5509 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0741457
 Error absoluto de la Media = 0,0575228
 Estadístico Durbin-Watson = 0,789737
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,508849

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00549759	
MAE	0,0575228	
MAPE	2,32518	
ME	-0,00000365459	
MPE	-0,148066	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,00079	0,0369271	2,91725
k2	0,504236	0,0160922	0,467833
k1	0,874941	0,119719	0,604117

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	76,0593	3	25,3531
Residuos	0,0340407	9	0,0037823

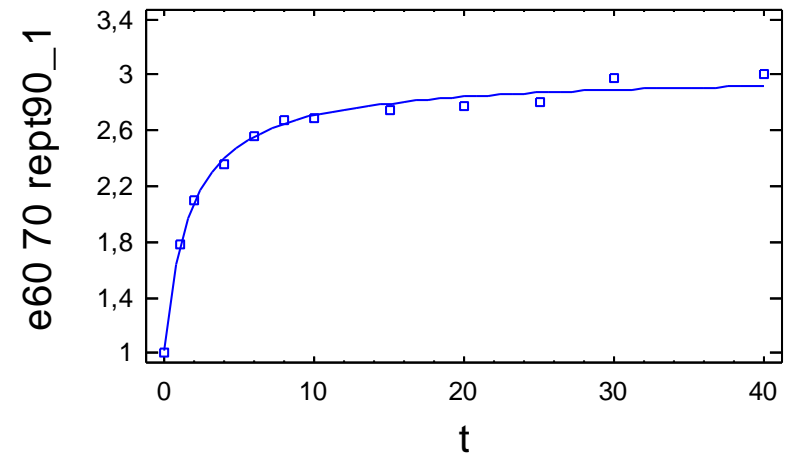
Total	76,0934	12
Total (Corr.)	3,71196	11

R-Cuadrado = 99,0829 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,8792 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0615004
 Error absoluto de la Media = 0,0457832
 Estadístico Durbin-Watson = 1,21346
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,265805

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0037823	
MAE	0,0457832	
MAPE	1,82251	
ME	-0,00000382573	
MPE	-0,071276	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	3,13279	0,172953	3,52404	2,74154
k2	0,518577	0,0426444	0,615046	0,422109
k1	4,7405	1,26193	7,59519	1,8858

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	56,1063	3	18,7021
Residuos	0,119855	9	0,0133173

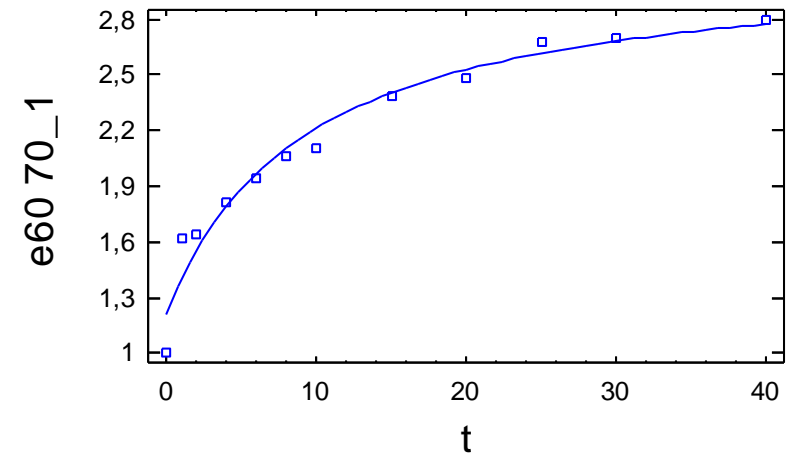
Total	56,2261	12
Total (Corr.)	3,18287	11

R-Cuadrado = 96,2344 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,3976 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,1154
 Error absoluto de la Media = 0,0723397
 Estadístico Durbin-Watson = 1,95494
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,154081

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0133173	
MAE	0,0723397	
MAPE	4,59535	
ME	-0,0000222337	
MPE	-0,591018	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 27
 Número de llamadas de funciones: 130

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,00624	0,191291	2,57351
k2	0,554389	0,0531476	0,434161
k1	5,78503	1,65802	2,03432

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	50,5263	3	16,8421
Residuos	0,11791	9	0,0131011

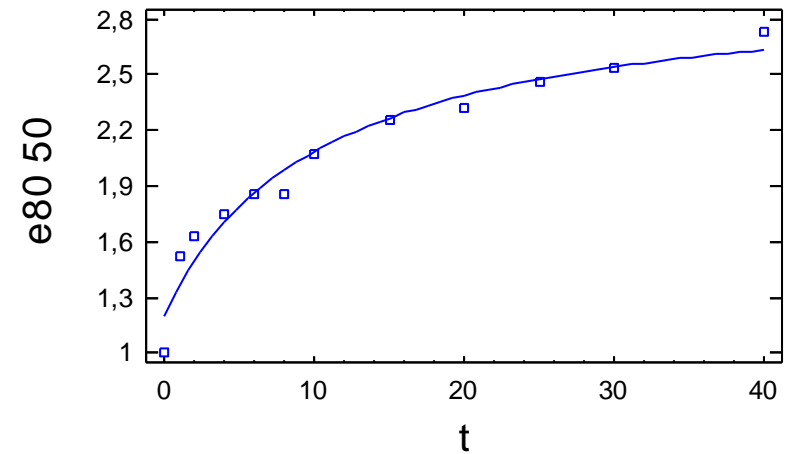
Total 50,6442 12
 Total (Corr.) 2,67761 11

R-Cuadrado = 95,5965 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,6179 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,11446
 Error absoluto de la Media = 0,0735678
 Estadístico Durbin-Watson = 1,59703
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0124478

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0131011	
MAE	0,0735678	
MAPE	4,76246	
ME	-0,0000025201	
MPE	-0,564707	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 85

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	3,09866	0,238795	3,63885	2,55847
k2	0,548162	0,0659679	0,697392	0,398932
k1	4,91824	1,93412	9,29354	0,542934

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	57,2037	3	19,0679
Residuos	0,235661	9	0,0261846

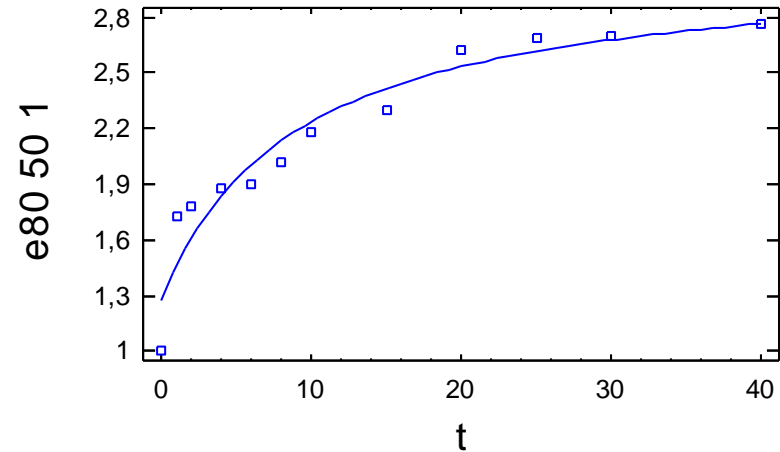
Total	57,4393	12
Total (Corr.)	2,99369	11

R-Cuadrado = 92,1281 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 90,3787 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,161817
 Error absoluto de la Media = 0,111732
 Estadístico Durbin-Watson = 1,69722
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,00838357

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0261846	
MAE	0,111732	
MAPE	6,75209	
ME	-0,00000275038	
MPE	-0,983154	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 62

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,07128	0,0487124	2,96109
3,18148			
k2	0,490133	0,0164077	0,453016
0,52725			
k1	1,35089	0,193158	0,913932
1,78784			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	72,284	3	24,0947
Residuos	0,0409016	9	0,00454462

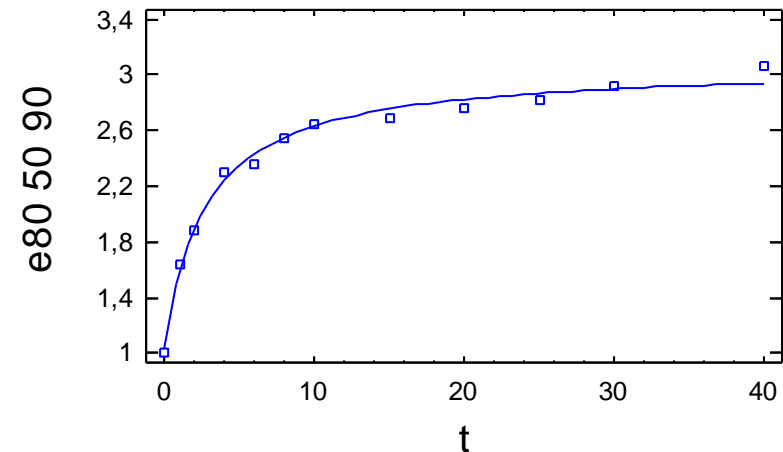
Total	72,3249	12
Total (Corr.)	4,027	11

R-Cuadrado = 98,9843 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7586 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0674138
 Error absoluto de la Media = 0,0478665
 Estadístico Durbin-Watson = 1,52172
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0225619

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00454462	
MAE	0,0478665	
MAPE	2,06682	
ME	0,0000217386	
MPE	-0,0998052	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 62

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,07128	0,0487124	2,96109
3,18148			
k2	0,490133	0,0164077	0,453016
0,52725			
k1	1,35089	0,193158	0,913932
1,78784			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	72,284	3	24,0947
Residuos	0,0409016	9	0,00454462

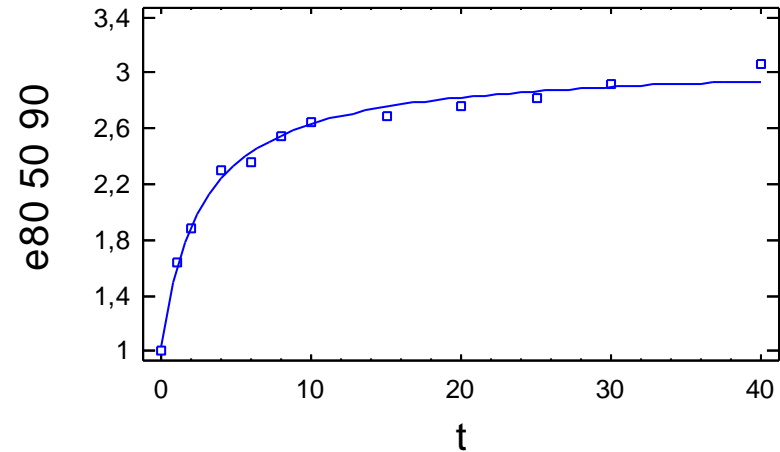
Total	72,3249	12
Total (Corr.)	4,027	11

R-Cuadrado = 98,9843 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7586 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0674138
 Error absoluto de la Media = 0,0478665
 Estadístico Durbin-Watson = 1,52172
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0225619

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00454462	
MAE	0,0478665	
MAPE	2,06682	
ME	0,0000217386	
MPE	-0,0998052	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 41

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,35393	0,0444226	3,25344
3,45442			
k2	0,432629	0,0119142	0,405678
0,459581			
k1	1,12545	0,133873	0,822611
1,4283			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	85,9907	3	28,6636
Residuos	0,0355418	9	0,00394909

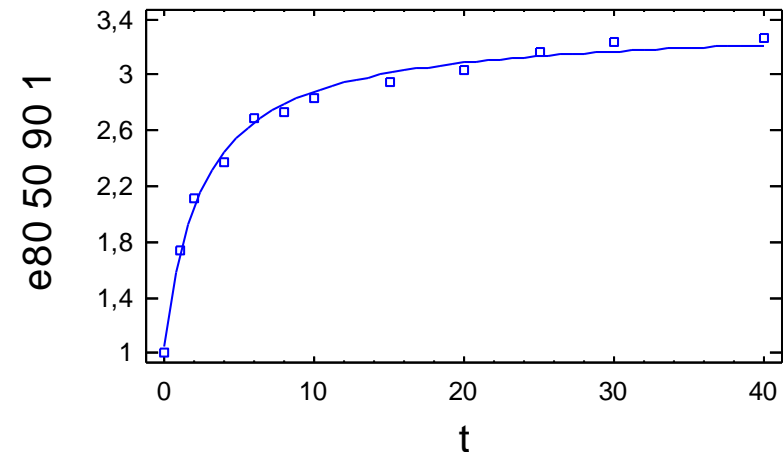
Total	86,0262	12
Total (Corr.)	5,14643	11

R-Cuadrado = 99,3094 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1559 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0628418
 Error absoluto de la Media = 0,0528184
 Estadístico Durbin-Watson = 1,60796
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,130588

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00394909	
MAE	0,0528184	
MAPE	2,24989	
ME	-0,00000529623	
MPE	-0,129268	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 35

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica		
		Error Estándar	Intervalos de Inferior	
a	3,87106	0,386603	2,9965	
4,74562	k2	0,394912	0,0540327	0,272681
0,517143	k1	5,4109	1,83259	1,26528
9,55651				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	69,7797	3	23,2599
Residuos	0,291175	9	0,0323527

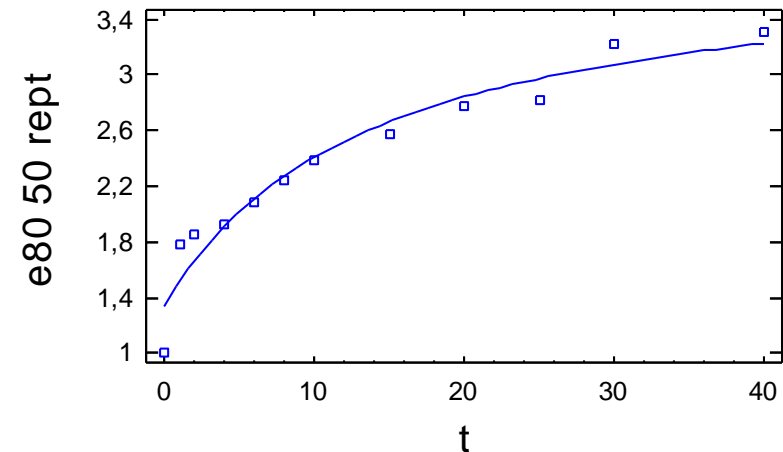
Total 70,0709 12
 Total (Corr.) 4,77333 11

R-Cuadrado = 93,9 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,5444 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,179869
 Error absoluto de la Media = 0,118796
 Estadístico Durbin-Watson = 1,78164
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,101059

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0323527	
MAE	0,118796	
MAPE	6,82071	
ME	-0,00000957576	
MPE	-1,20071	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 63

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,48052	0,191847	3,04653
k2	0,436284	0,0329638	0,361714
k1	4,61899	1,03718	2,27272

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	61,9251	3	20,6417
Residuos	0,115058	9	0,0127843

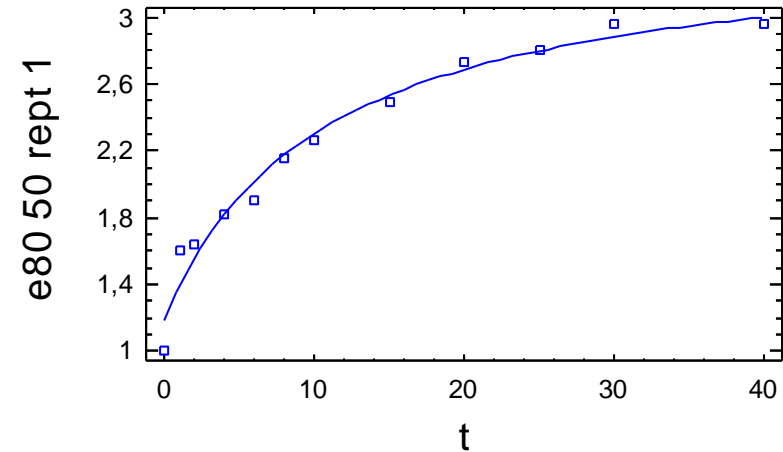
Total 62,0402 12
 Total (Corr.) 4,22458 11

R-Cuadrado = 97,2765 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,6712 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,113067
 Error absoluto de la Media = 0,0724966
 Estadístico Durbin-Watson = 2,08296
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,204224

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0127843	
MAE	0,0724966	
MAPE	4,46386	
ME	-0,00000376147	
MPE	-0,54615	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 56

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,26689	0,0325242	3,19332
k2	0,444389	0,011542	0,418279
k1	0,66854	0,0759382	0,496756

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	91,2962	3	30,4321
Residuos	0,0287647	9	0,00319607

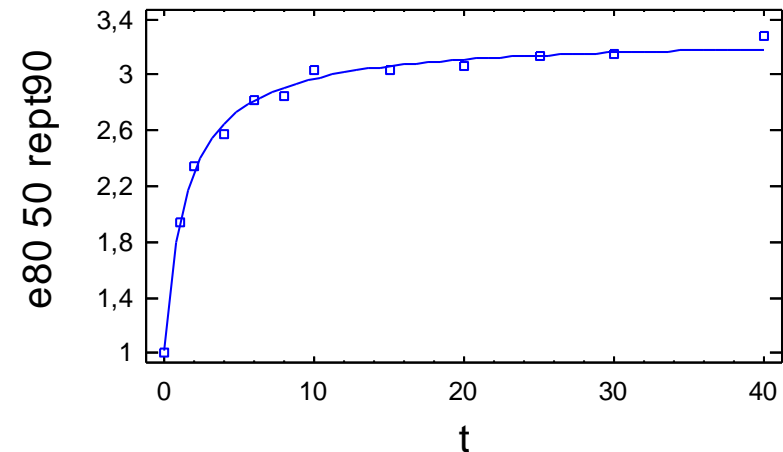
Total	91,325	12
Total (Corr.)	4,71372	11

R-Cuadrado = 99,3898 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,2542 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0565338
 Error absoluto de la Media = 0,039704
 Estadístico Durbin-Watson = 2,16051
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,259235

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00319607	
MAE	0,039704	
MAPE	1,51323	
ME	-0,00000330988	
MPE	-0,068962	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 50 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 50 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 61

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,25526	0,0370568	3,17143
k2	0,448869	0,0124712	0,420657
k1	0,820048	0,0987769	0,596598

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	87,6099	3	29,2033
Residuos	0,0328014	9	0,0036446

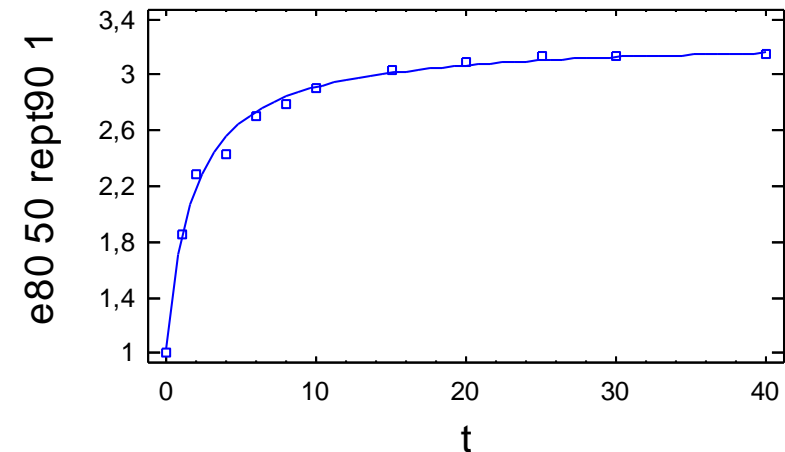
Total 87,6427 12
 Total (Corr.) 4,69301 11

R-Cuadrado = 99,3011 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1457 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0603705
 Error absoluto de la Media = 0,0380698
 Estadístico Durbin-Watson = 2,20231
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,112651

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0036446	
MAE	0,0380698	
MAPE	1,66693	
ME	-0,00000565213	
MPE	-0,105505	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,90284	0,192715	3,46688
k2	0,369616	0,0242297	0,314804
k1	3,26392	0,710369	1,65695

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	79,5512	3	26,5171
Residuos	0,155795	9	0,0173105

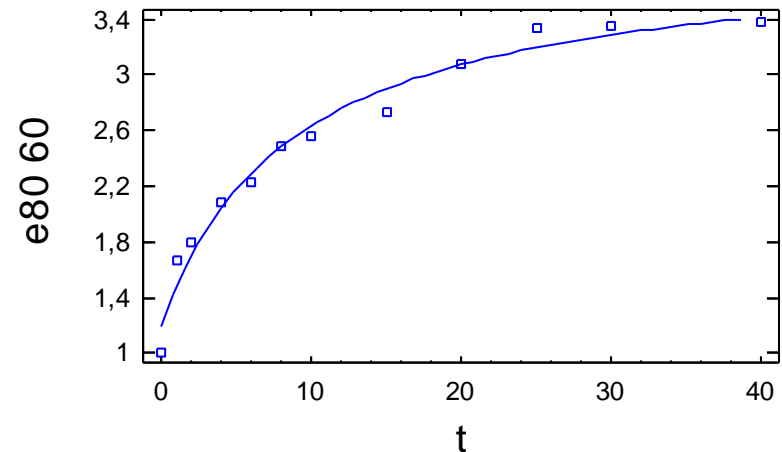
Total	79,707	12
Total (Corr.)	6,25155	11

R-Cuadrado = 97,5079 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,9541 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,131569
 Error absoluto de la Media = 0,0923065
 Estadístico Durbin-Watson = 1,69981
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0204322

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0173105	
MAE	0,0923065	
MAPE	4,93757	
ME	0,0000320646	
MPE	-0,610462	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 55

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,02875	0,19396	3,58998
4,46752			
k2	0,360574	0,0249857	0,304052
0,417096			
k1	2,27446	0,606821	0,901736
3,64719			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	96,3588	3	32,1196
Residuos	0,256512	9	0,0285013

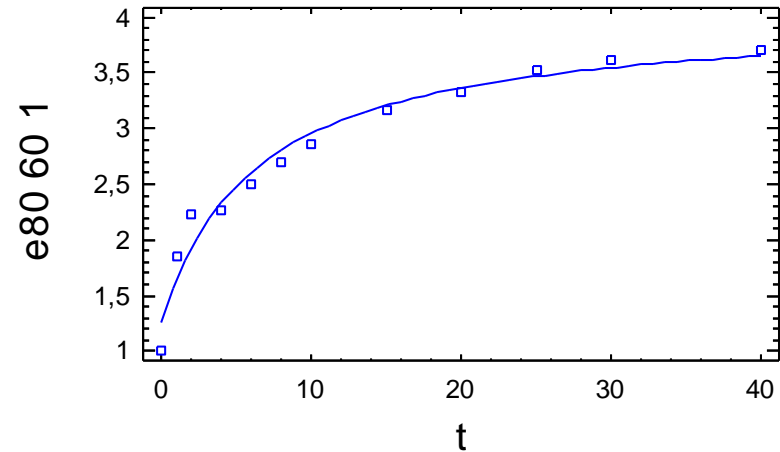
Total	96,6154	12
Total (Corr.)	7,21482	11

R-Cuadrado = 96,4447 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,6546 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,168823
 Error absoluto de la Media = 0,116384
 Estadístico Durbin-Watson = 1,52071
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,107757

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0285013	
MAE	0,116384	
MAPE	6,04467	
ME	-0,00000623621	
MPE	-0,983213	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 67

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,83664	0,0941186	3,62373
k2	0,363874	0,0202068	0,318163
k1	0,696199	0,171565	0,30809

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	118,663	3	39,5542
Residuos	0,201382	9	0,0223758

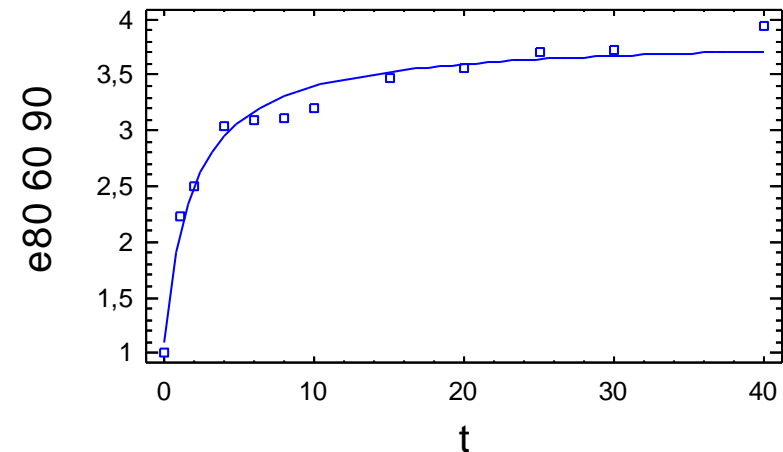
Total	118,864	12
Total (Corr.)	7,33155	11

R-Cuadrado = 97,2532 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,6428 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,149585
 Error absoluto de la Media = 0,107279
 Estadístico Durbin-Watson = 1,10951
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,287045

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0223758	
MAE	0,107279	
MAPE	3,94992	
ME	0,000246213	
MPE	-0,414632	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 43

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,55206	0,0836682	3,36279
k2	0,408529	0,0217974	0,35922
k1	0,869599	0,202354	0,411841

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	100,947	3	33,649
Residuos	0,148243	9	0,0164714

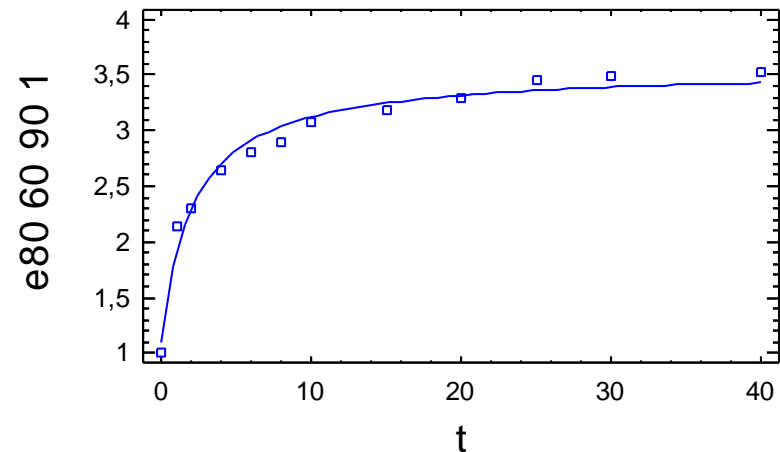
Total	101,095	12
Total (Corr.)	5,84109	11

R-Cuadrado = 97,4621 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8981 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,128341
 Error absoluto de la Media = 0,0917526
 Estadístico Durbin-Watson = 1,55066
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,155199

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0164714	
MAE	0,0917526	
MAPE	3,84993	
ME	0,00102356	
MPE	-0,400615	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 27

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,68005	0,263047	3,085
k2	0,424818	0,0438843	0,325545
k1	3,63771	1,26408	0,77817

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	76,6882	3	25,5627
Residuos	0,306028	9	0,0340031

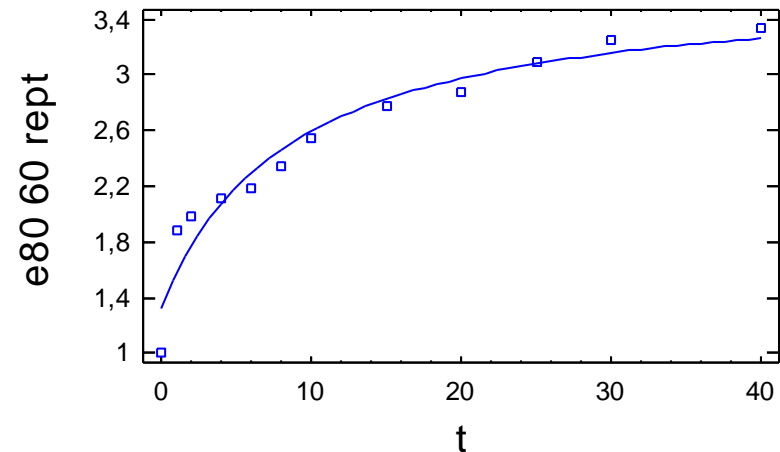
Total 76,9942 12
 Total (Corr.) 4,96519 11

R-Cuadrado = 93,8365 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,4669 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,184399
 Error absoluto de la Media = 0,125053
 Estadístico Durbin-Watson = 1,61237
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0126108

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0340031	
MAE	0,125053	
MAPE	7,06692	
ME	0,00000737329	
MPE	-1,23763	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 33

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,85805	0,199403	3,40697
k2	0,383219	0,0296857	0,316065
k1	2,25162	0,68495	0,702151

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	91,6525	3	30,5508
Residuos	0,298431	9	0,033159

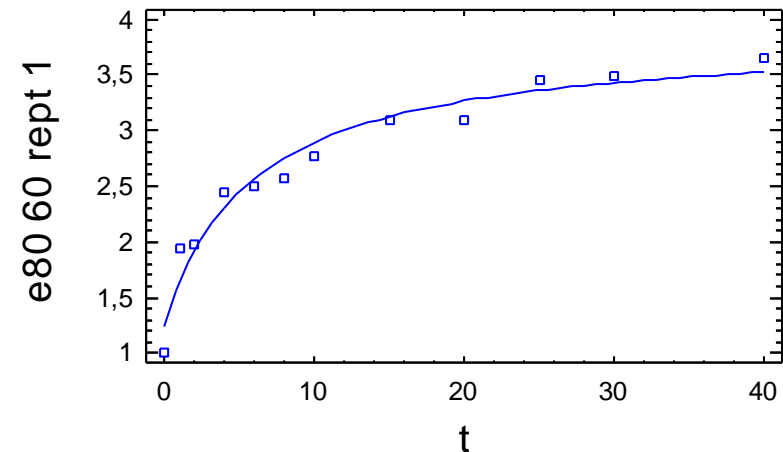
Total	91,951	12
Total (Corr.)	6,53607	11

R-Cuadrado = 95,4341 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,4194 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,182096
 Error absoluto de la Media = 0,136288
 Estadístico Durbin-Watson = 1,82403
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0442034

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,033159	
MAE	0,136288	
MAPE	6,58761	
ME	0,000366804	
MPE	-0,969076	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 46

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,41429	0,0474554	3,30693
k2	0,421363	0,0127036	0,392625
k1	0,975204	0,127639	0,686463

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	91,2015	3	30,4005
Residuos	0,044689	9	0,00496544

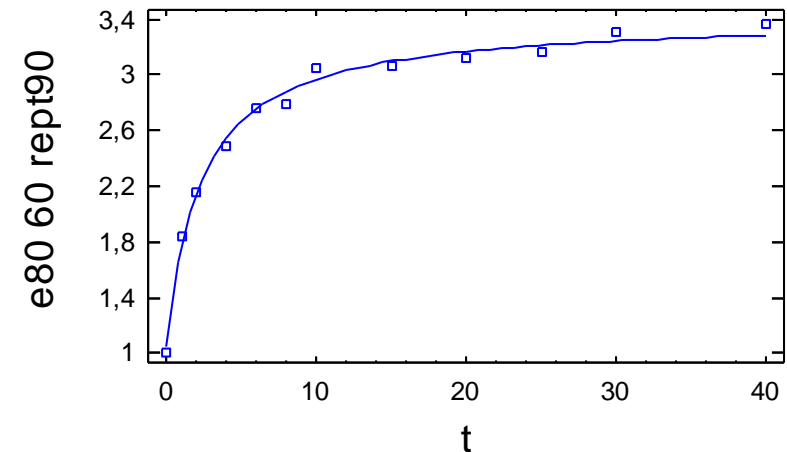
Total	91,2462	12
Total (Corr.)	5,4075	11

R-Cuadrado = 99,1736 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,9899 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0704659
 Error absoluto de la Media = 0,0546379
 Estadístico Durbin-Watson = 2,18375
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,181348

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00496544	
MAE	0,0546379	
MAPE	2,21979	
ME	0,00000217715	
MPE	-0,134671	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 60 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 60 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 58

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,46206	0,0624446	3,3208
k2	0,416988	0,0194604	0,372966
k1	0,62421	0,12853	0,333453

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	102,458	3	34,1526
Residuos	0,105817	9	0,0117575

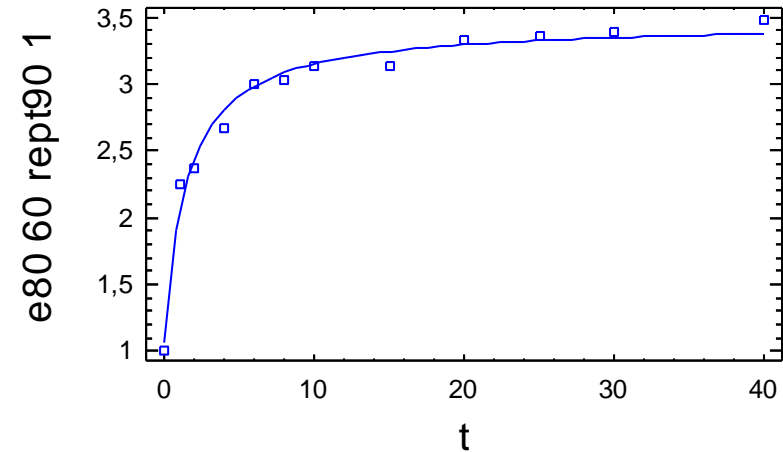
Total	102,564	12
Total (Corr.)	5,43801	11

R-Cuadrado = 98,0541 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,6217 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,108432
 Error absoluto de la Media = 0,0750621
 Estadístico Durbin-Watson = 2,22705
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,179784

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0117575	
MAE	0,0750621	
MAPE	3,07031	
ME	0,00000389482	
MPE	-0,297704	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 71

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,15802	0,0407842	3,06576
k2	0,471468	0,0171547	0,432662
k1	0,61511	0,0980392	0,393329

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	88,0455	3	29,3485
Residuos	0,0494783	9	0,00549759

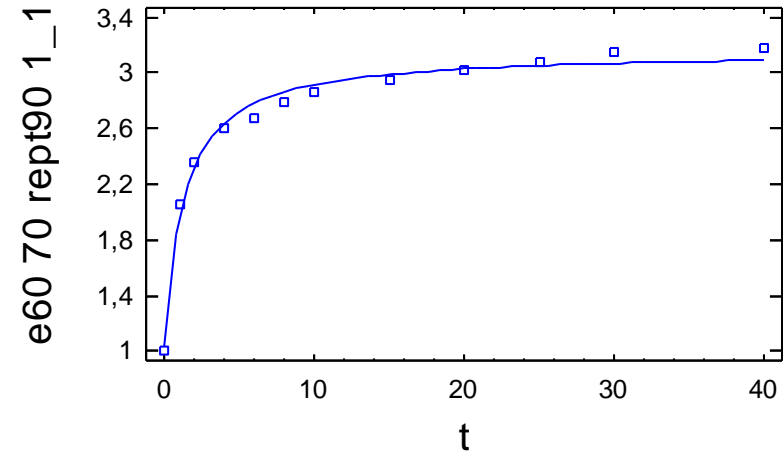
Total	88,095	12
Total (Corr.)	4,17309	11

R-Cuadrado = 98,8143 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,5509 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0741457
 Error absoluto de la Media = 0,0575228
 Estadístico Durbin-Watson = 0,789737
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,508849

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00549759	
MAE	0,0575228	
MAPE	2,32518	
ME	-0,00000365459	
MPE	-0,148066	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,00079	0,0369271	2,91725
k2	0,504236	0,0160922	0,467833
k1	0,874941	0,119719	0,604117

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	76,0593	3	25,3531
Residuos	0,0340407	9	0,0037823

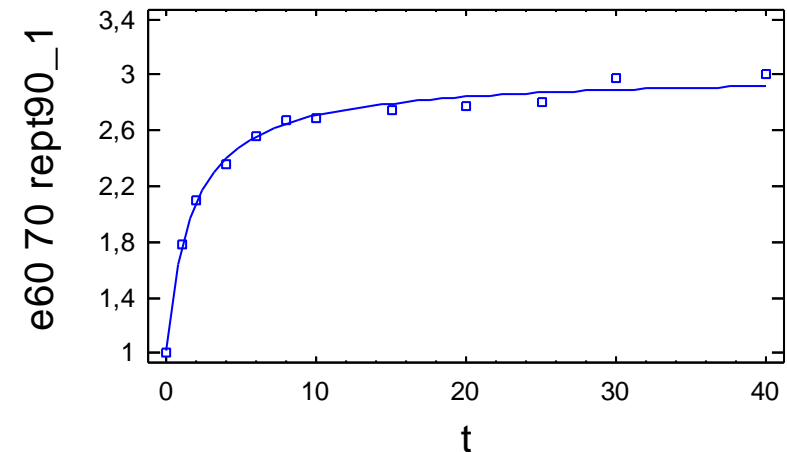
Total	76,0934	12
Total (Corr.)	3,71196	11

R-Cuadrado = 99,0829 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,8792 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0615004
 Error absoluto de la Media = 0,0457832
 Estadístico Durbin-Watson = 1,21346
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,265805

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0037823	
MAE	0,0457832	
MAPE	1,82251	
ME	-0,00000382573	
MPE	-0,071276	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,13279	0,172953	2,74154
k2	0,518577	0,0426444	0,422109
k1	4,7405	1,26193	1,8858

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	56,1063	3	18,7021
Residuos	0,119855	9	0,0133173

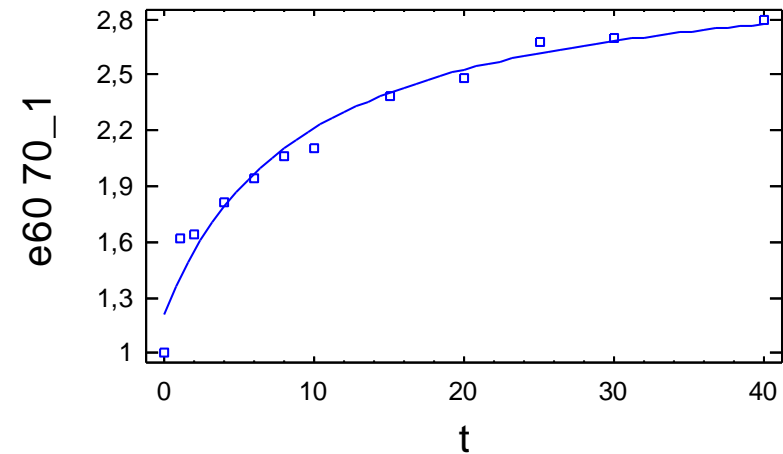
Total	56,2261	12
Total (Corr.)	3,18287	11

R-Cuadrado = 96,2344 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,3976 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,1154
 Error absoluto de la Media = 0,0723397
 Estadístico Durbin-Watson = 1,95494
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,154081

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0133173	
MAE	0,0723397	
MAPE	4,59535	
ME	-0,0000222337	
MPE	-0,591018	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 23
 Número de llamadas de funciones: 107

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,00496	0,186826	2,58233
k2	0,559218	0,0556737	0,433275
k1	4,15253	1,47887	0,807086

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	56,523	3	18,841
Residuos	0,192481	9	0,0213868

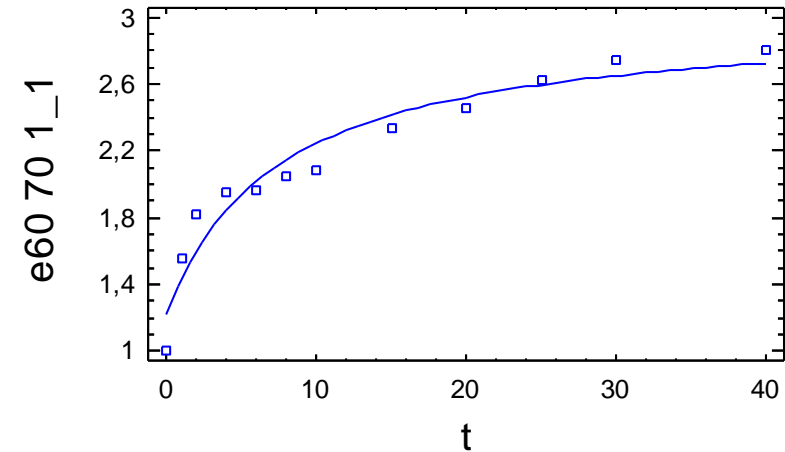
Total	56,7155	12
Total (Corr.)	2,98621	11

R-Cuadrado = 93,5543 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,122 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,146242
 Error absoluto de la Media = 0,111856
 Estadístico Durbin-Watson = 1,007
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,357289

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0213868	
MAE	0,111856	
MAPE	6,38704	
ME	-0,00000193153	
MPE	-0,747917	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 46

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,49515	0,0426721	3,39862
k2	0,408223	0,0117518	0,381638
k1	0,756825	0,0954409	0,540923

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	99,8761	3	33,292
Residuos	0,0427417	9	0,00474908

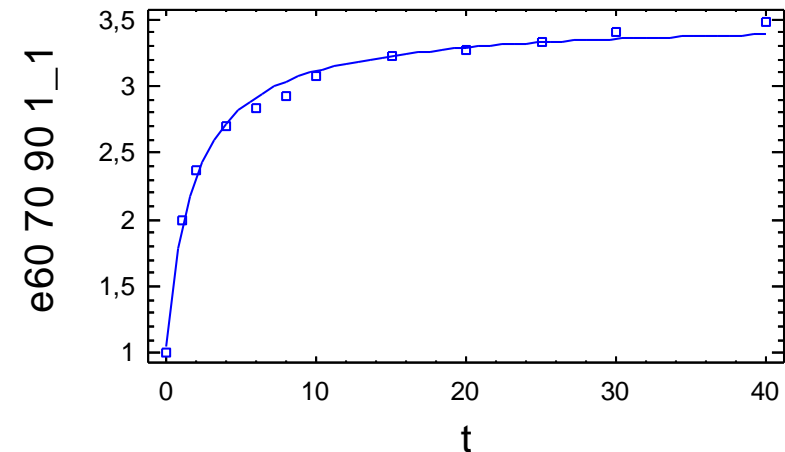
Total	99,9188	12
Total (Corr.)	5,68788	11

R-Cuadrado = 99,2485 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0816 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0689136
 Error absoluto de la Media = 0,049425
 Estadístico Durbin-Watson = 0,912606
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,419555

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00474908	
MAE	0,049425	
MAPE	2,02531	
ME	-0,00000152506	
MPE	-0,157676	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 51

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,26837	0,0419281	3,17352
k2	0,446283	0,0124842	0,418042
k1	1,05914	0,12787	0,769872

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,5667	3	27,8556
Residuos	0,0343003	9	0,00381115

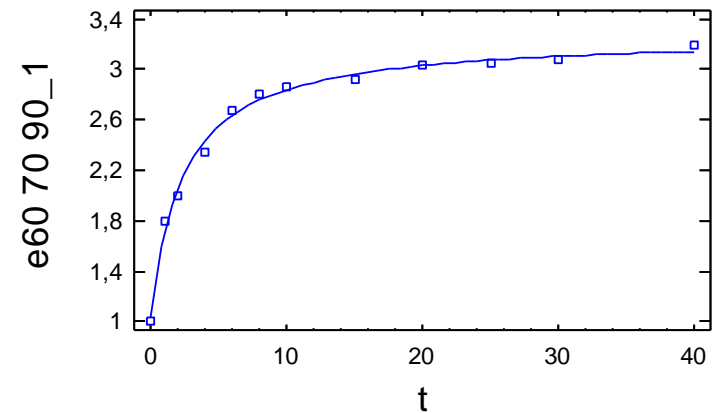
Total	83,601	12
Total (Corr.)	4,81668	11

R-Cuadrado = 99,2879 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1296 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0617345
 Error absoluto de la Media = 0,0459159
 Estadístico Durbin-Watson = 2,18101
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,147365

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00381115	
MAE	0,0459159	
MAPE	2,03625	
ME	-0,00000333938	
MPE	-0,0982148	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 22
 Número de llamadas de funciones: 106

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,06453	0,174444	2,66991
k2	0,520285	0,0424482	0,424261
k1	5,94347	1,36662	2,85195

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	48,907	3	16,3023
Residuos	0,083655	9	0,009295

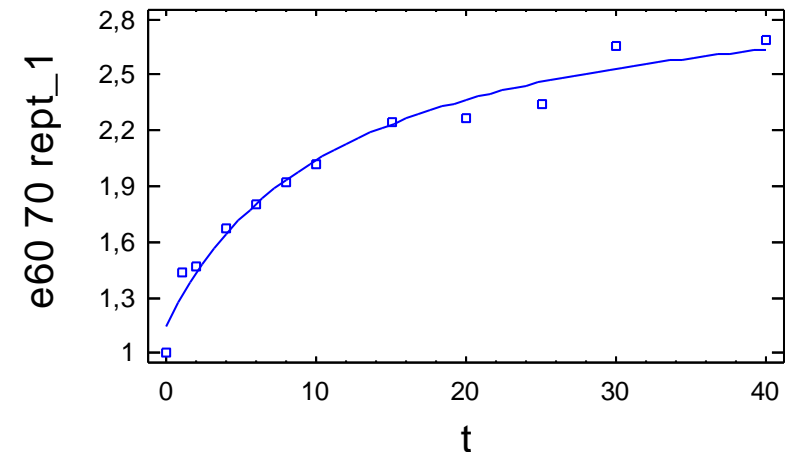
Total	48,9906	12
Total (Corr.)	2,88762	11

R-Cuadrado = 97,103 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,4592 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0964106
 Error absoluto de la Media = 0,0654585
 Estadístico Durbin-Watson = 1,95956
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,116644

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,009295	
MAE	0,0654585	
MAPE	3,87981	
ME	-0,00000169567	
MPE	-0,345869	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 70

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	2,9943	0,130099	3,2886	2,69999
k2	0,549598	0,0389072	0,637612	0,461584
k1	3,53195	0,944401	5,66833	1,39556

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	57,7329	3	19,2443
Residuos	0,114273	9	0,012697

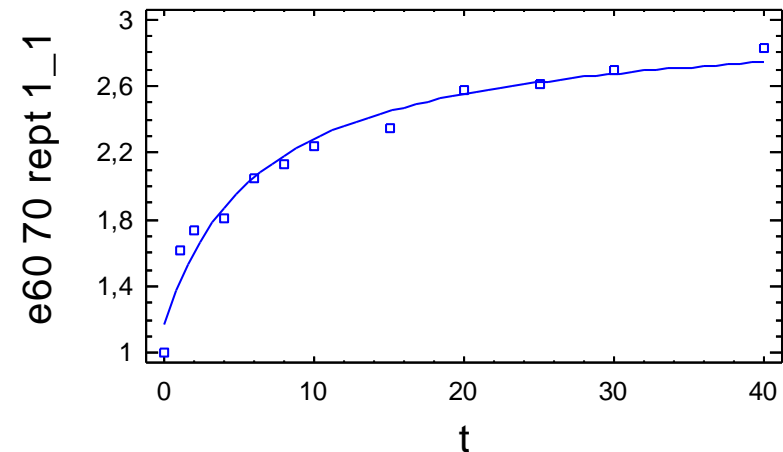
Total	57,8472	12
Total (Corr.)	3,09746	11

R-Cuadrado = 96,3108 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,4909 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,112681
 Error absoluto de la Media = 0,0763535
 Estadístico Durbin-Watson = 1,8906
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,107395

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,012697	
MAE	0,0763535	
MAPE	4,59122	
ME	-0,00000122049	
MPE	-0,521701	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - e80 70 rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: e80 70 rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,0
 k2 = 0,1
 k1 = 20,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 22
 Número de llamadas de funciones: 106

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,06453	0,174444	2,66991
k2	0,520285	0,0424482	0,424261
k1	5,94347	1,36662	2,85195

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	48,907	3	16,3023
Residuos	0,083655	9	0,009295

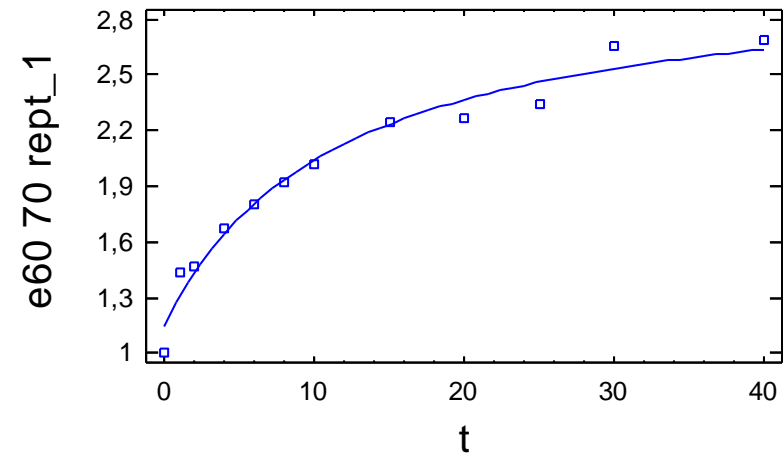
Total	48,9906	12
Total (Corr.)	2,88762	11

R-Cuadrado = 97,103 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,4592 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0964106
 Error absoluto de la Media = 0,0654585
 Estadístico Durbin-Watson = 1,95956
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,116644

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,009295	
MAE	0,0654585	
MAPE	3,87981	
ME	-0,00000169567	
MPE	-0,345869	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50

Variables independientes:
t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5
k2 = 0,1
k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,71434	0,275059	4,09211
5,33657			
k2	0,293147	0,0225247	0,242193
0,344102			
k1	2,19465	0,59974	0,837936
3,55136			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,123	3	39,7075
Residuos	0,412926	9	0,0458807

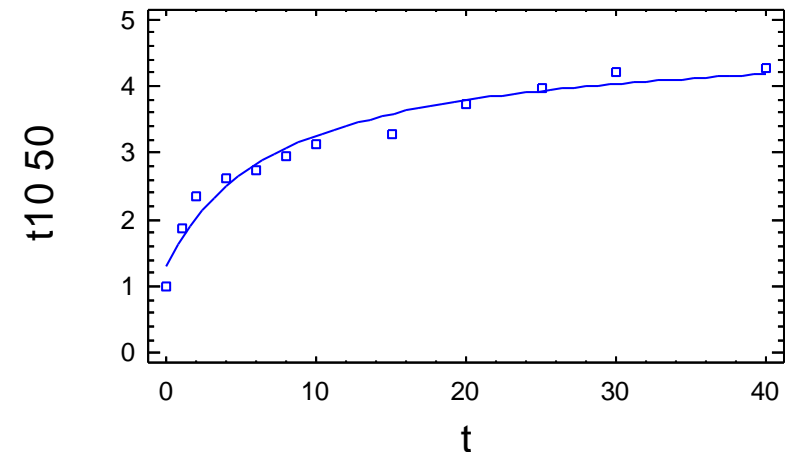
Total 119,535 12
Total (Corr.) 10,5561 11

R-Cuadrado = 96,0883 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,219 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,214198
Error absoluto de la Media = 0,159812
Estadístico Durbin-Watson = 1,10613
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,326207

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0458807	
MAE	0,159812	
MAPE	7,2654	
ME	-0,00000323128	
MPE	-1,25602	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,66039	0,160217	4,29795
5,02282			
k2	0,288126	0,0159687	0,252002
0,32425			
k1	1,12861	0,259741	0,541037
1,71619			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	142,976	3	47,6586
Residuos	0,315426	9	0,0350473

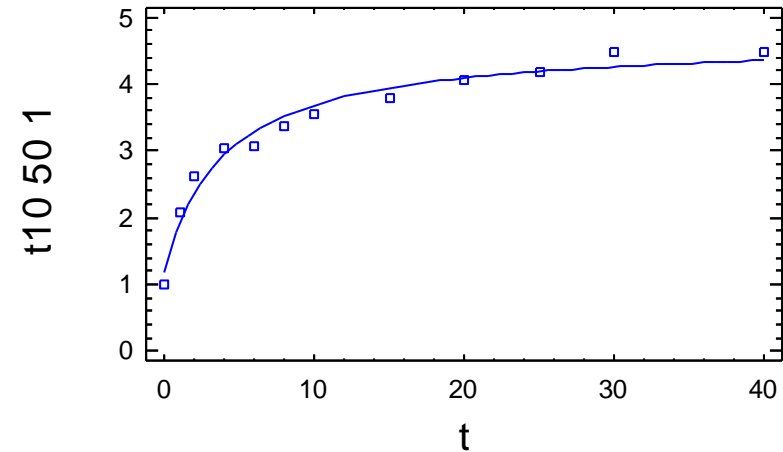
Total	143,291	12
Total (Corr.)	11,8146	11

R-Cuadrado = 97,3302 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,7369 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,187209
 Error absoluto de la Media = 0,147595
 Estadístico Durbin-Watson = 1,07156
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,376315

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0350473	
MAE	0,147595	
MAPE	5,72447	
ME	0,000198123	
MPE	-0,807773	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,41018	0,0333458	4,33475
k2	0,291932	0,00594254	0,278489
k1	0,281034	0,0251412	0,224161

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	173,419	3	57,8062
Residuos	0,039202	9	0,00435577

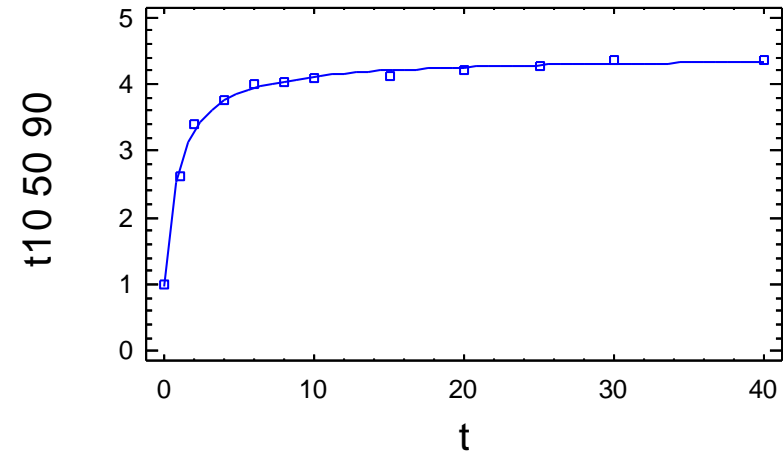
Total	173,458	12
Total (Corr.)	10,5059	11

R-Cuadrado = 99,6269 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5439 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0659983
 Error absoluto de la Media = 0,0449283
 Estadístico Durbin-Watson = 2,28736
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,158479

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00435577	
MAE	0,0449283	
MAPE	1,34905	
ME	0,000111816	
MPE	0,0243134	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,45849	0,0835107	4,26958
k2	0,296478	0,0133268	0,266331
k1	0,45179	0,0858109	0,257672

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	164,711	3	54,9038
Residuos	0,19175	9	0,0213056

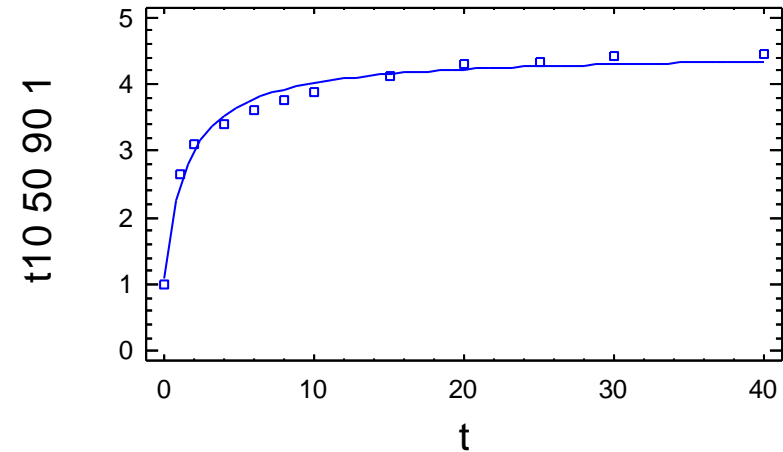
Total	164,903	12
Total (Corr.)	10,7388	11

R-Cuadrado = 98,2144 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,8176 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,145964
 Error absoluto de la Media = 0,11529
 Estadístico Durbin-Watson = 1,01361
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,444082

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0213056	
MAE	0,11529	
MAPE	3,75759	
ME	0,000602735	
MPE	-0,401158	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 40

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,7554	0,0704488	4,59604
k2	0,271346	0,00973711	0,249319
k1	0,372091	0,0571969	0,242702

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	189,739	3	63,2465
Residuos	0,144839	9	0,0160932

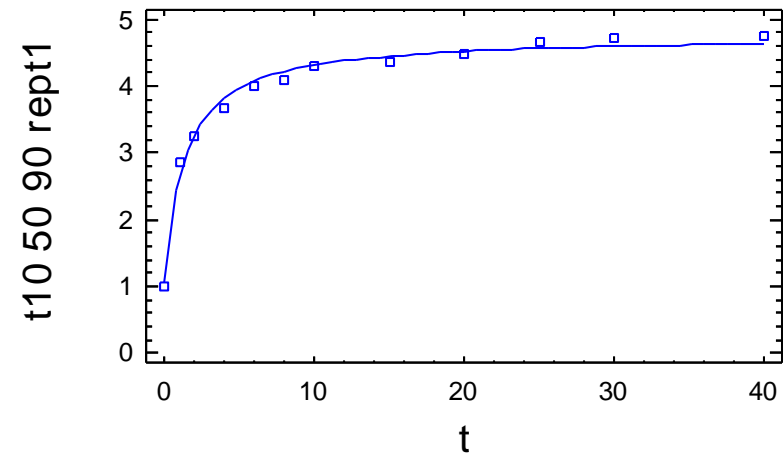
Total	189,884	12
Total (Corr.)	12,6378	11

R-Cuadrado = 98,8539 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,5992 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,126859
 Error absoluto de la Media = 0,09446
 Estadístico Durbin-Watson = 1,43471
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,212332

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0160932	
MAE	0,09446	
MAPE	2,87275	
ME	-0,0000169481	
MPE	-0,344795	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 47

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,61438	0,0828498	4,42696
4,8018			
k2	0,282736	0,0116855	0,256301
0,30917			
k1	0,462957	0,0810644	0,279577
0,646338			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	173,094	3	57,6979
Residuos	0,179548	9	0,0199497

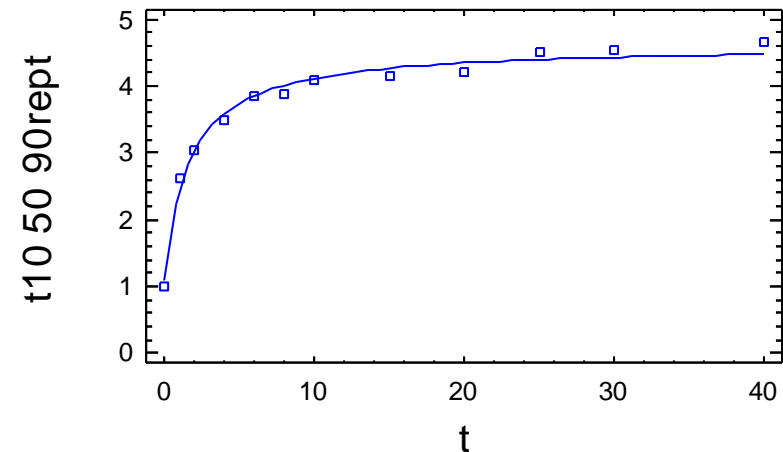
Total	173,273	12
Total (Corr.)	11,8373	11

R-Cuadrado = 98,4832 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,1461 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,141244
 Error absoluto de la Media = 0,107041
 Estadístico Durbin-Watson = 1,37667
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,183984

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0199497	
MAE	0,107041	
MAPE	3,31956	
ME	0,000480284	
MPE	-0,355897	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 36

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	5,13204	0,201775	4,6756
k2	0,252166	0,012718	0,223396
k1	1,62157	0,308842	0,922919

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	141,767	3	47,2556
Residuos	0,274279	9	0,0304755

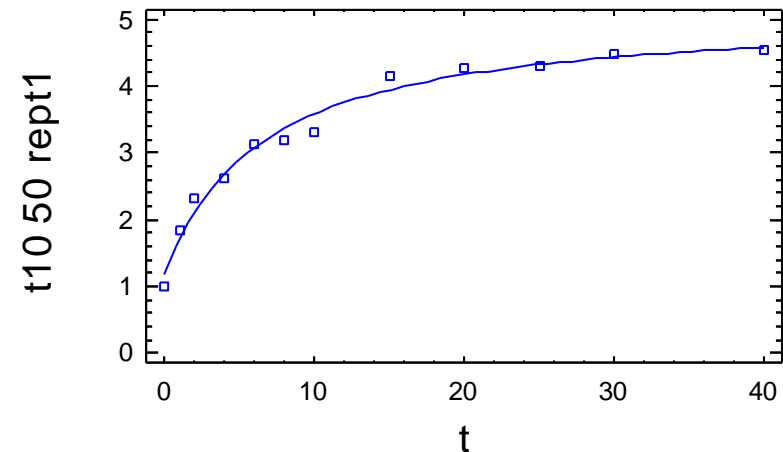
Total	142,041	12
Total (Corr.)	14,4361	11

R-Cuadrado = 98,1001 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,6778 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,174572
 Error absoluto de la Media = 0,128876
 Estadístico Durbin-Watson = 2,05227
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0798851

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0304755	
MAE	0,128876	
MAPE	5,21442	
ME	0,0000168315	
MPE	-0,663289	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 50rept

Variables independientes:

t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5

k2 = 0,1

k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 26

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	5,19586	0,349285	4,40572
5,986			
k2	0,256577	0,0207498	0,209638
0,303517			
k1	2,81297	0,658353	1,32367
4,30227			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	118,667	3	39,5556
Residuos	0,360454	9	0,0400505

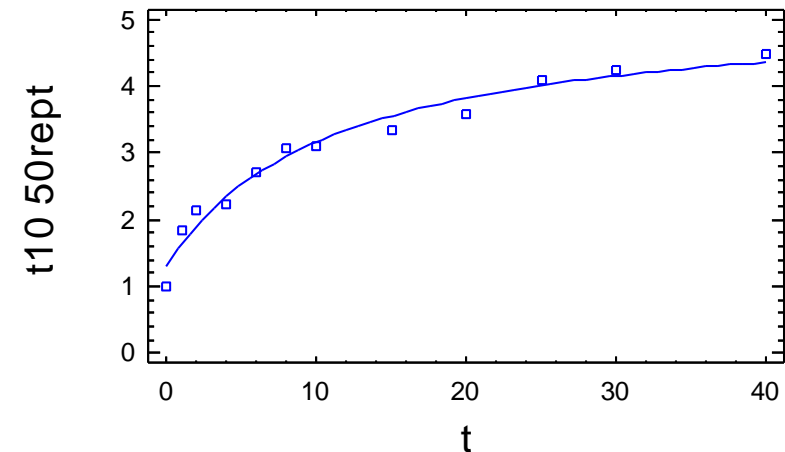
Total 119,027 12
Total (Corr.) 12,0843 11

R-Cuadrado = 97,0172 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,3543 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,200126
Error absoluto de la Media = 0,152616
Estadístico Durbin-Watson = 1,67112
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0237966

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0400505	
MAE	0,152616	
MAPE	7,13458	
ME	-0,00000796808	
MPE	-1,17209	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	5,12185	0,198103	4,67371
k2	0,257956	0,0151097	0,223775
k1	1,11766	0,270111	0,506624

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	165,568	3	55,1895
Residuos	0,429952	9	0,0477724

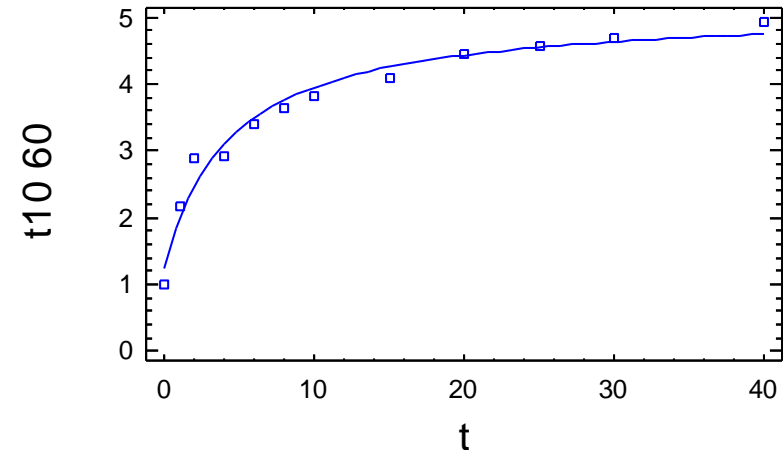
Total	165,998	12
Total (Corr.)	14,6892	11

R-Cuadrado = 97,073 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,4226 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,218569
 Error absoluto de la Media = 0,154909
 Estadístico Durbin-Watson = 1,59965
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0830589

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0477724	
MAE	0,154909	
MAPE	6,20307	
ME	0,00021308	
MPE	-1,13834	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,92046	0,122235	3,64394
k2	0,35689	0,0154062	0,322038
k1	2,32541	0,374735	1,4777

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	87,6727	3	29,2242
Residuos	0,099738	9	0,011082

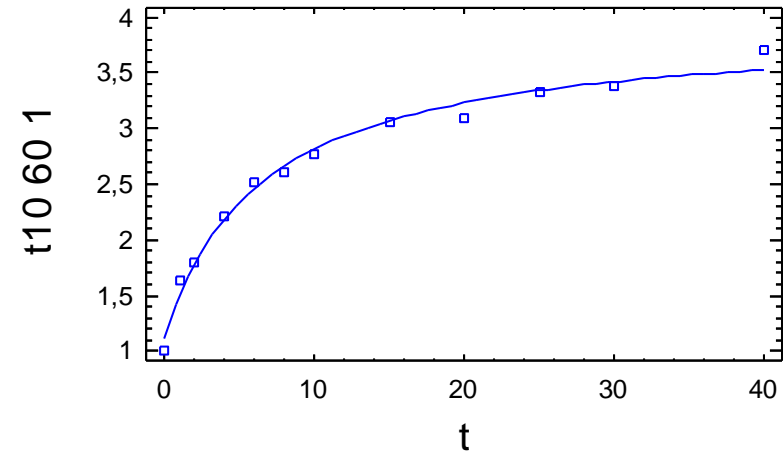
Total	87,7724	12
Total (Corr.)	7,15209	11

R-Cuadrado = 98,6055 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,2956 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,105271
 Error absoluto de la Media = 0,0714298
 Estadístico Durbin-Watson = 1,8089
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,14866

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,011082	
MAE	0,0714298	
MAPE	3,36469	
ME	0,0000239936	
MPE	-0,337266	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 73

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,99455	0,0594924	3,85997
k2	0,337931	0,014824	0,304397
k1	0,277566	0,0539522	0,155517

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	147,27	3	49,0901
Residuos	0,134668	9	0,0149631

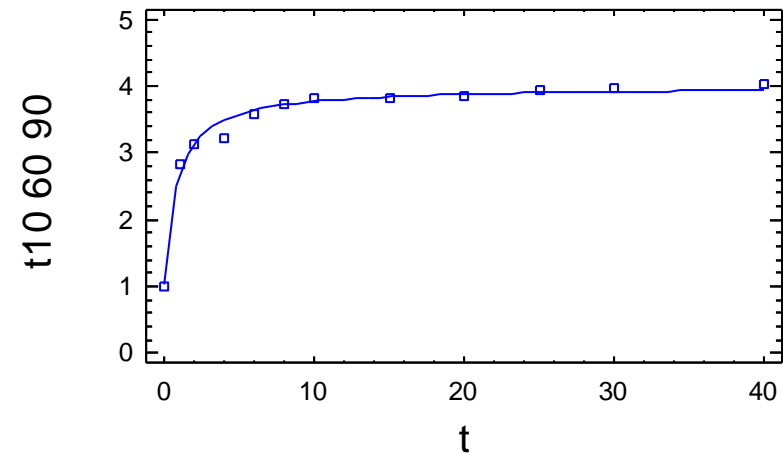
Total	147,405	12
Total (Corr.)	7,89485	11

R-Cuadrado = 98,2942 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,9152 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,122324
 Error absoluto de la Media = 0,0718999
 Estadístico Durbin-Watson = 1,63882
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,133941

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0149631	
MAE	0,0718999	
MAPE	2,34336	
ME	0,00000528691	
MPE	-0,226984	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 13
 Número de llamadas de funciones: 68

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,96407	0,0403055	4,8729
5,05525			
k2	0,252732	0,00551711	0,240252
0,265213			
k1	0,214151	0,0214225	0,16569
0,262612			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	222,663	3	74,221
Residuos	0,0598762	9	0,00665291

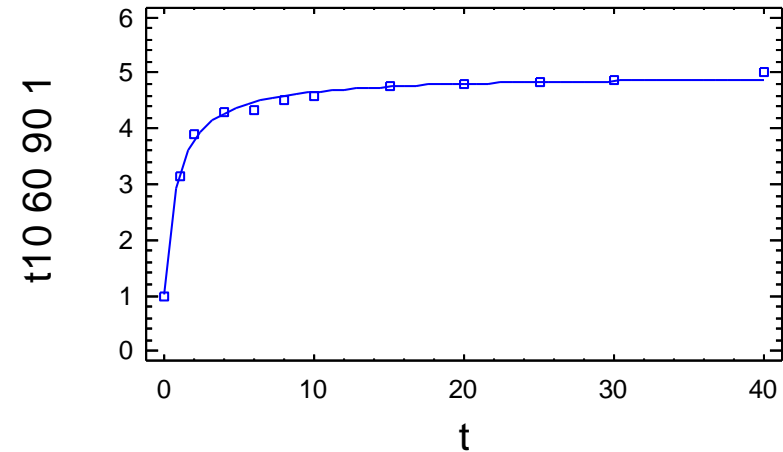
Total	222,723	12
Total (Corr.)	13,9354	11

R-Cuadrado = 99,5703 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4748 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0815654
 Error absoluto de la Media = 0,0498904
 Estadístico Durbin-Watson = 1,233
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,201006

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00665291	
MAE	0,0498904	
MAPE	1,17157	
ME	-0,000254831	
MPE	-0,0665484	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 57

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,46305	0,0832629	4,27469
4,6514			
k2	0,293011	0,0131341	0,263299
0,322722			
k1	0,430989	0,0818328	0,24587
0,616108			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	165,57	3	55,19
Residuos	0,194774	9	0,0216416

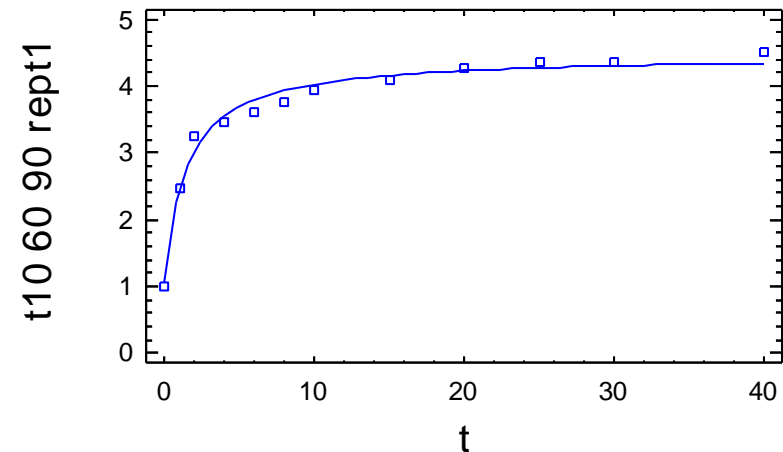
Total	165,765	12
Total (Corr.)	10,9627	11

R-Cuadrado = 98,2233 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,8285 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,147111
 Error absoluto de la Media = 0,106783
 Estadístico Durbin-Watson = 1,02323
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,399617

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0216416	
MAE	0,106783	
MAPE	3,1846	
ME	0,0000237063	
MPE	-0,298358	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,33598	0,0529882	4,21611
k2	0,3027	0,00924215	0,281792
k1	0,403465	0,0522386	0,285293

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	159,41	3	53,1365
Residuos	0,083882	9	0,00932022

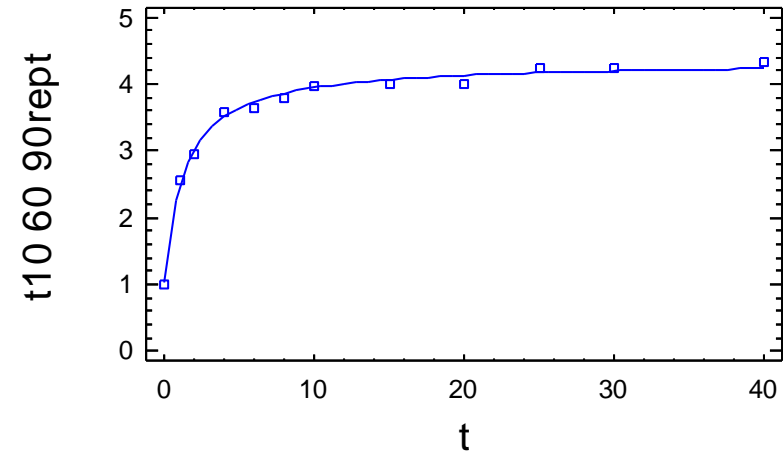
Total	159,493	12
Total (Corr.)	10,0861	11

R-Cuadrado = 99,1683 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,9835 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0965413
 Error absoluto de la Media = 0,0783621
 Estadístico Durbin-Watson = 2,13634
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,148237

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00932022	
MAE	0,0783621	
MAPE	2,37435	
ME	-0,0000105811	
MPE	-0,160331	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,15934	0,148799	3,82273
k2	0,335854	0,0185079	0,293987
k1	1,61202	0,357728	0,802782

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	109,445	3	36,4816
Residuos	0,217574	9	0,0241749

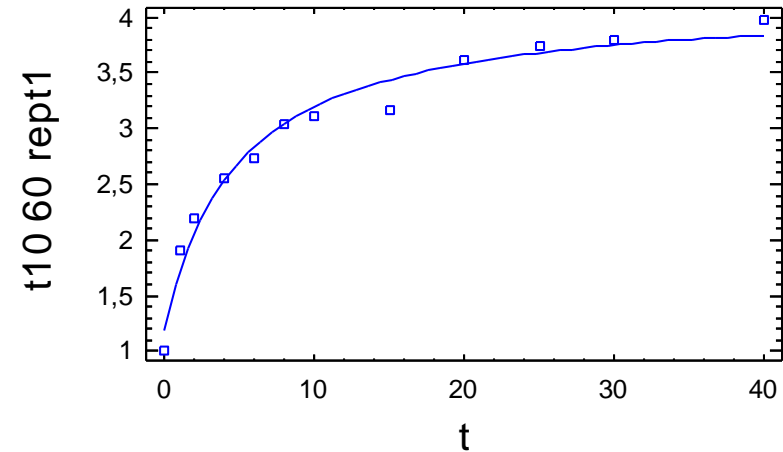
Total	109,662	12
Total (Corr.)	8,55004	11

R-Cuadrado = 97,4553 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8898 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,155483
 Error absoluto de la Media = 0,108343
 Estadístico Durbin-Watson = 1,60724
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0767584

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0241749	
MAE	0,108343	
MAPE	4,9192	
ME	0,0000969725	
MPE	-0,668849	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 60rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 47

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,32808	0,12204	4,05201
k2	0,315536	0,0138996	0,284093
k1	1,38461	0,249326	0,820595

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	120,216	3	40,0719
Residuos	0,162028	9	0,0180031

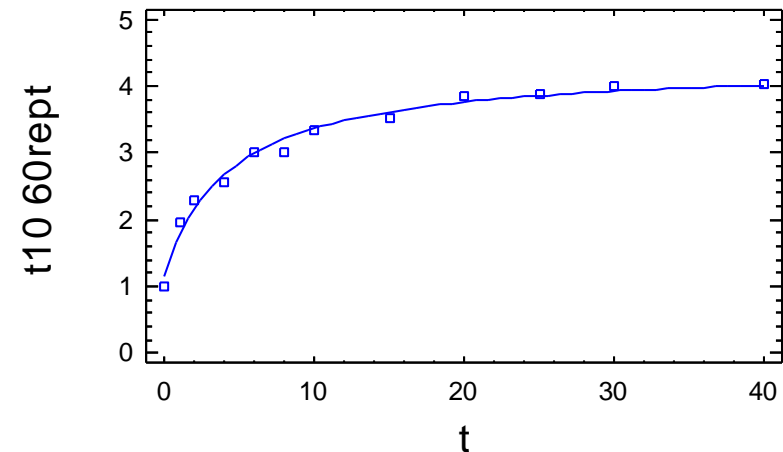
Total	120,378	12
Total (Corr.)	9,67588	11

R-Cuadrado = 98,3254 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,9533 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,134176
 Error absoluto de la Media = 0,0967268
 Estadístico Durbin-Watson = 2,07715
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,118175

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0180031	
MAE	0,0967268	
MAPE	4,42035	
ME	0,000168233	
MPE	-0,573549	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70

Variables independientes:
t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5
k2 = 0,1
k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 9

Número de llamadas de funciones: 39

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	3,83301	0,200343	4,28622	3,3798
k2	0,382949	0,0281184	0,446557	0,31934
k1	2,82722	0,739471	4,50002	1,15441

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	83,2314	3	27,7438
Residuos	0,224879	9	0,0249865

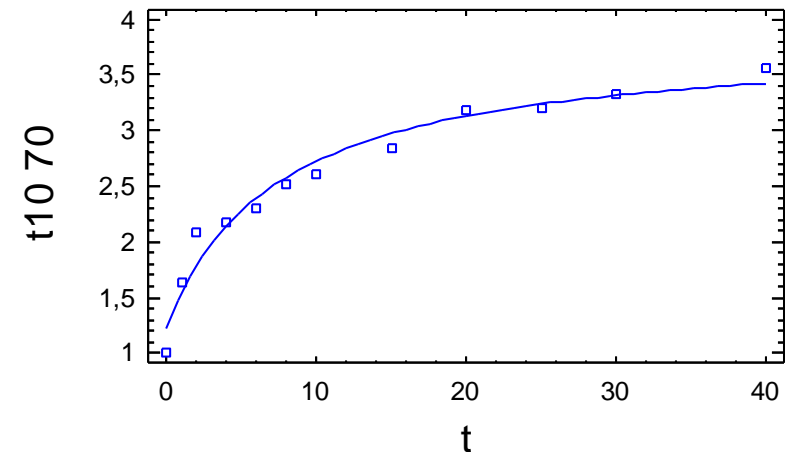
```
-----
Total                83,4563    12
Total (Corr.)        6,18741    11
```

```
R-Cuadrado = 96,3655 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5579 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,158071
Error absoluto de la Media = 0,110837
Estadístico Durbin-Watson = 1,33181
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,182707
```

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0249865	
MAE	0,110837	
MAPE	5,69571	
ME	-0,0000015342	
MPE	-0,813101	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 1

Variables independientes:

t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5

k2 = 0,1

k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 6

Número de llamadas de funciones: 32

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,698	0,142276	3,37615
k2	0,397532	0,0266948	0,337144
k1	1,61556	0,443839	0,611522

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	93,8085	3	31,2695
Residuos	0,241522	9	0,0268358

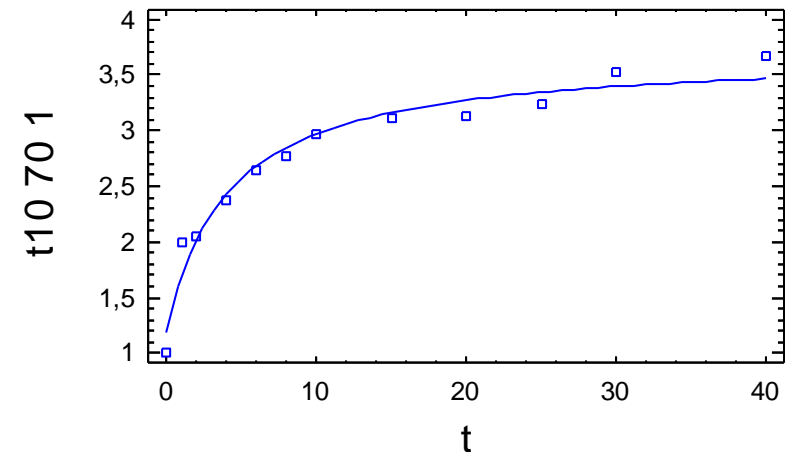
Total 94,05 12
Total (Corr.) 6,26498 11

R-Cuadrado = 96,1449 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,2882 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,163816
Error absoluto de la Media = 0,113772
Estadístico Durbin-Watson = 1,73783
Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0238487

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0268358	
MAE	0,113772	
MAPE	5,16308	
ME	0,000278809	
MPE	-0,710986	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 88

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,33155	0,0260994	3,27251
k2	0,429114	0,00946973	0,407692
k1	0,532268	0,0484928	0,422569

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	97,6723	3	32,5574
Residuos	0,0215662	9	0,00239625

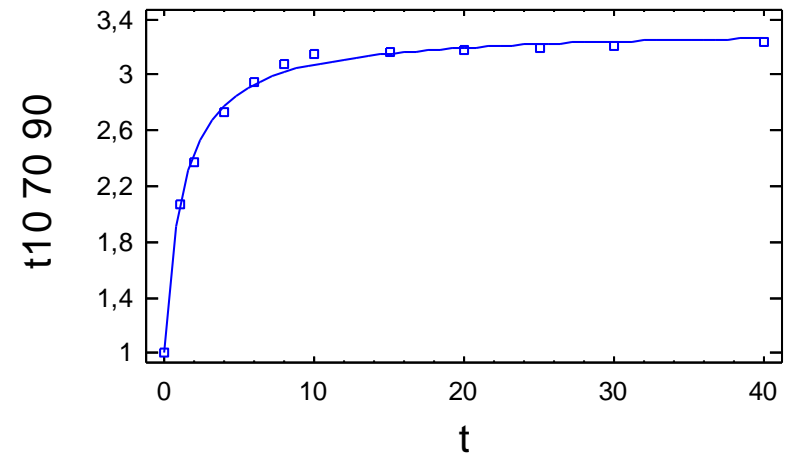
Total	97,6939	12
Total (Corr.)	4,9631	11

R-Cuadrado = 99,5655 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,4689 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0489515
 Error absoluto de la Media = 0,0352821
 Estadístico Durbin-Watson = 1,09842
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,437471

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00239625	
MAE	0,0352821	
MAPE	1,2525	
ME	-0,0000106472	
MPE	-0,0220734	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 77

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,43501	0,0197434	3,39035
k2	0,411852	0,00688576	0,396275
k1	0,441778	0,030888	0,371904

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	105,939	3	35,3131
Residuos	0,0133052	9	0,00147836

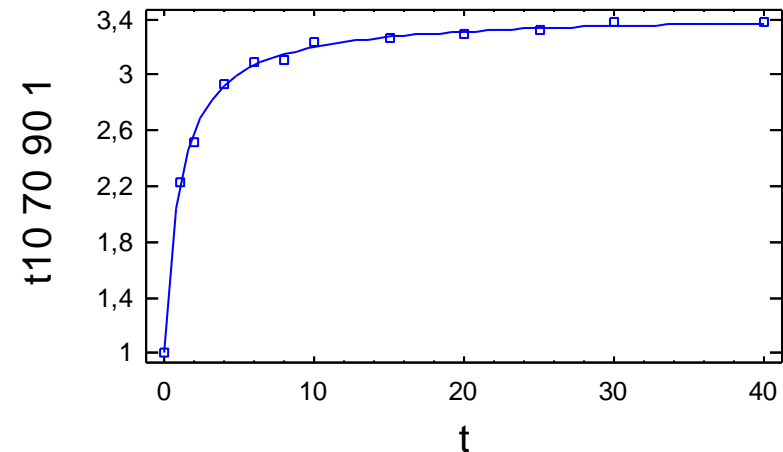
Total	105,952	12
Total (Corr.)	5,32086	11

R-Cuadrado = 99,7499 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6944 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0384494
 Error absoluto de la Media = 0,0279941
 Estadístico Durbin-Watson = 3,07408
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,547745

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00147836	
MAE	0,0279941	
MAPE	1,02332	
ME	-0,0000738786	
MPE	-0,0343081	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,49791	0,0200656	3,45252
k2	0,400166	0,00741453	0,383393
k1	0,255936	0,0218096	0,206599

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	117,334	3	39,1113
Residuos	0,0169068	9	0,00187853

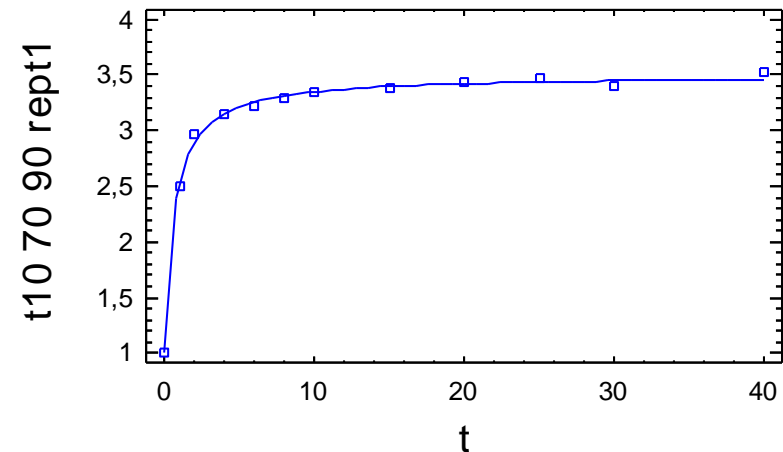
Total	117,351	12
Total (Corr.)	5,46629	11

R-Cuadrado = 99,6907 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,622 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,043342
 Error absoluto de la Media = 0,0302511
 Estadístico Durbin-Watson = 2,50973
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,373072

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00187853	
MAE	0,0302511	
MAPE	0,954436	
ME	-0,00000192434	
MPE	-0,0121125	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 92

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,50884	0,0451796	3,40663
k2	0,396988	0,0136483	0,366113
k1	0,532832	0,0757689	0,36143

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	106,121	3	35,3735
Residuos	0,0615869	9	0,00684298

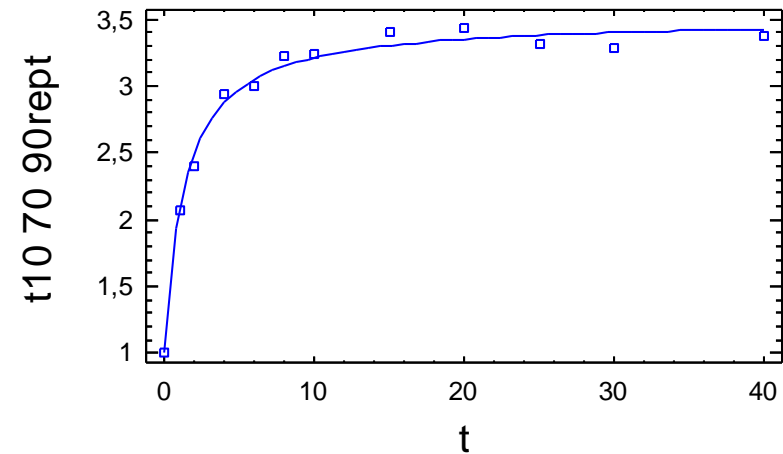
Total	106,182	12
Total (Corr.)	5,86843	11

R-Cuadrado = 98,9505 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7173 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0827223
 Error absoluto de la Media = 0,0633445
 Estadístico Durbin-Watson = 1,65446
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,146812

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00684298	
MAE	0,0633445	
MAPE	2,09658	
ME	-0,00000493828	
MPE	-0,0247526	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t10 70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t10 70rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 43

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica	Intervalos de
	Estimado	Error Estándar	Inferior	
a	3,92717	0,25692	3,34597	
4,50836				
k2	0,375219	0,0339472	0,298425	
0,452013				
k1	3,02564	0,938663	0,90223	
5,14905				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	84,9108	3	28,3036
Residuos	0,324166	9	0,0360185

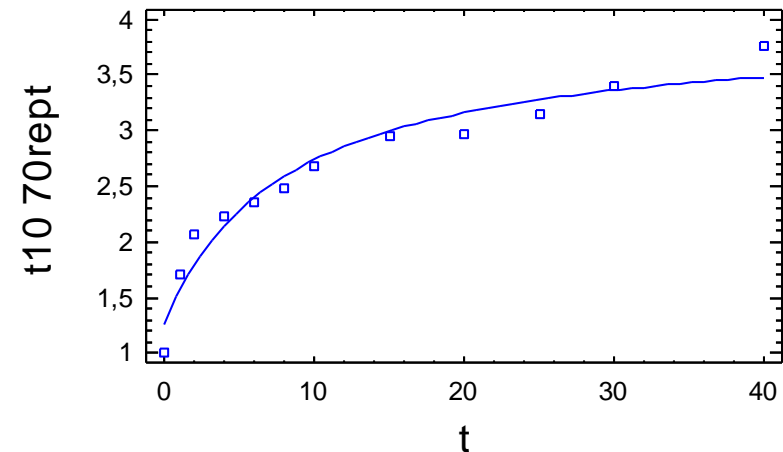
Total	85,235	12
Total (Corr.)	6,39713	11

R-Cuadrado = 94,9326 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 93,8066 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,189785
 Error absoluto de la Media = 0,137052
 Estadístico Durbin-Watson = 1,09551
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,224833

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0360185	
MAE	0,137052	
MAPE	6,68292	
ME	-0,00000373738	
MPE	-0,989419	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,42907	0,215233	3,94218
4,91596			
k2	0,318653	0,022043	0,268788
0,368518			
k1	1,94688	0,514164	0,783759
3,11001			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	115,263	3	38,4209
Residuos	0,336171	9	0,0373524

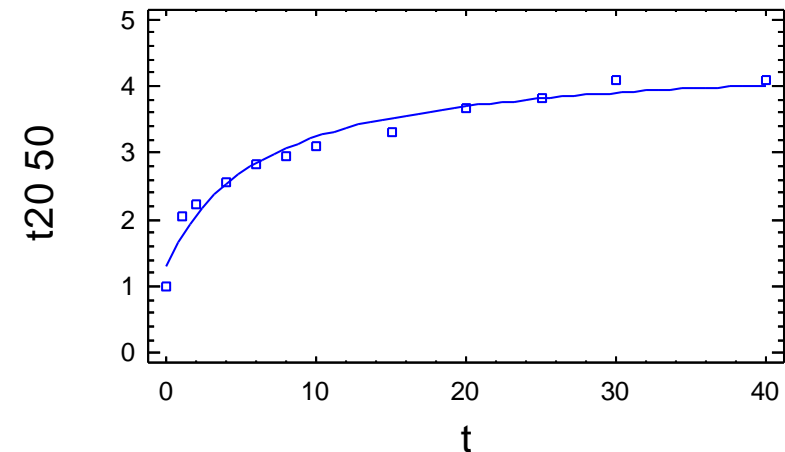
Total 115,599 12
 Total (Corr.) 9,29254 11

R-Cuadrado = 96,3824 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,5784 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,193268
 Error absoluto de la Media = 0,134498
 Estadístico Durbin-Watson = 1,52246
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,102335

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0373524	
MAE	0,134498	
MAPE	6,41547	
ME	0,000145977	
MPE	-1,15155	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,22882	0,141461	3,90881
k2	0,326451	0,01852	0,284556
k1	1,22207	0,287441	0,571828

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	121,249	3	40,4164
Residuos	0,259188	9	0,0287986

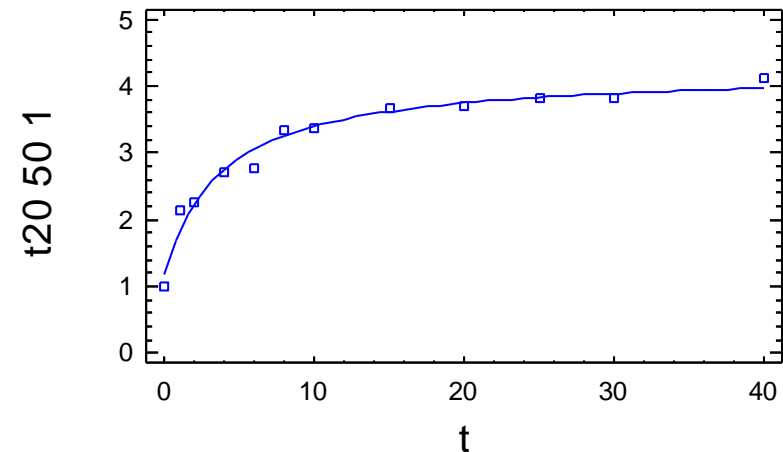
Total	121,508	12
Total (Corr.)	9,22919	11

R-Cuadrado = 97,1917 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,5676 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,169702
 Error absoluto de la Media = 0,107969
 Estadístico Durbin-Watson = 2,34192
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,277426

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0287986	
MAE	0,107969	
MAPE	4,71024	
ME	0,000175252	
MPE	-0,711852	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 15
 Número de llamadas de funciones: 78

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,66084	0,0460555	3,55666
k2	0,377662	0,0141664	0,345616
k1	0,333416	0,0539946	0,211271

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	123,127	3	41,0424
Residuos	0,0788697	9	0,0087633

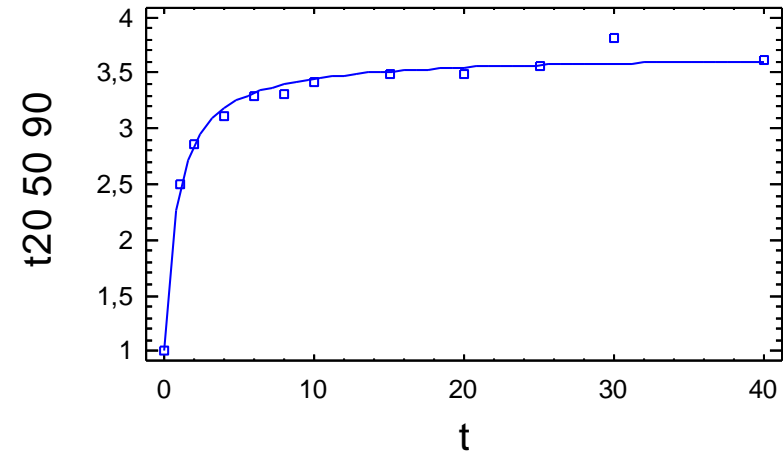
Total	123,206	12
Total (Corr.)	6,30073	11

R-Cuadrado = 98,7482 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4701 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0936125
 Error absoluto de la Media = 0,0534328
 Estadístico Durbin-Watson = 1,77517
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,111253

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0087633	
MAE	0,0534328	
MAPE	1,67579	
ME	0,000306904	
MPE	-0,0758968	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 17
 Número de llamadas de funciones: 82

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,70778	0,0608951	3,57002
k2	0,368155	0,0170202	0,329653
k1	0,385707	0,0755529	0,214794

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	122,759	3	40,9197
Residuos	0,127337	9	0,0141486

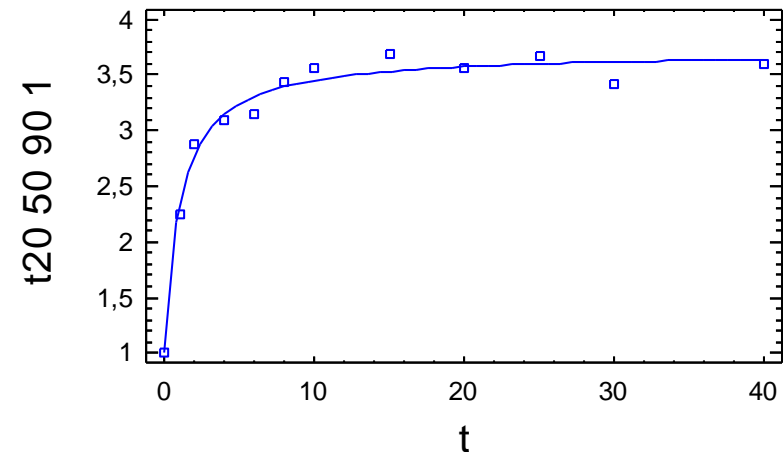
Total	122,886	12
Total (Corr.)	6,75188	11

R-Cuadrado = 98,1141 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,695 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,118948
 Error absoluto de la Media = 0,0841856
 Estadístico Durbin-Watson = 1,9381
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0257192

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0141486	
MAE	0,0841856	
MAPE	2,62122	
ME	-0,00000315254	
MPE	-0,073606	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 53

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Intervalos de	Inferior
a	4,22113	0,0520521	4,10338	
k2	0,314003	0,0097438	0,291961	
k1	0,42359	0,0554945	0,298053	

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	151,214	3	50,4047
Residuos	0,0805512	9	0,00895014

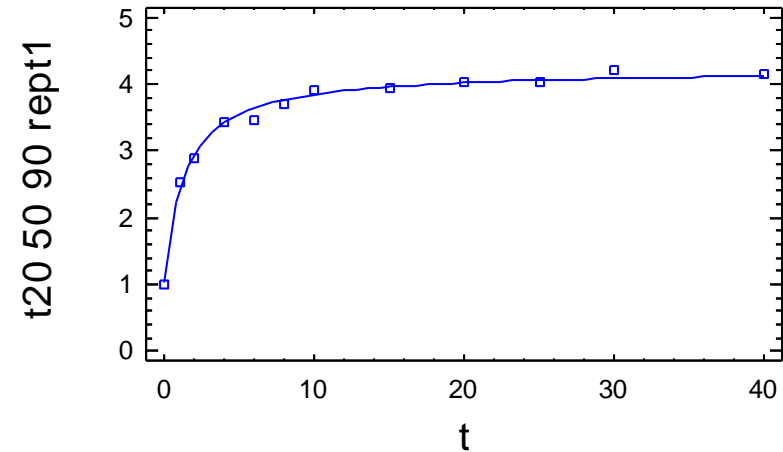
Total	151,295	12
Total (Corr.)	9,38275	11

R-Cuadrado = 99,1415 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,9507 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0946052
 Error absoluto de la Media = 0,0608175
 Estadístico Durbin-Watson = 2,09434
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0602949

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00895014	
MAE	0,0608175	
MAPE	2,00792	
ME	0,000287446	
MPE	-0,161791	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 50 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 50 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,4701	0,0523066	4,35178
k2	0,292372	0,00762439	0,275124
k1	0,524217	0,0576587	0,393783

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	159,384	3	53,1279
Residuos	0,0673453	9	0,00748281

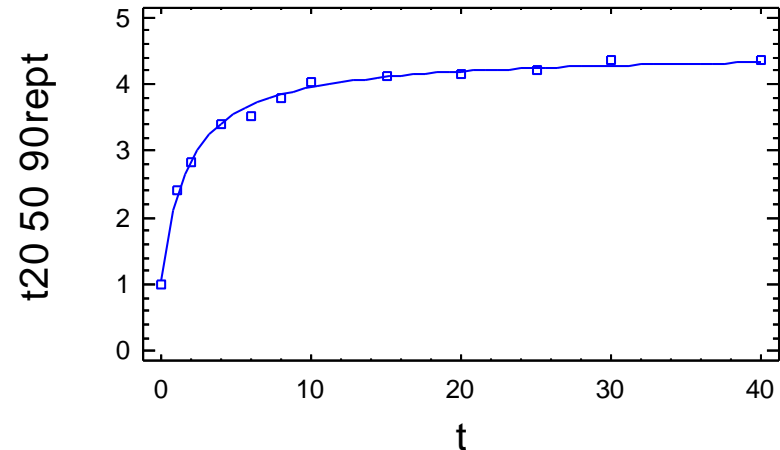
Total	159,451	12
Total (Corr.)	11,0334	11

R-Cuadrado = 99,3896 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,254 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0865032
 Error absoluto de la Media = 0,0582241
 Estadístico Durbin-Watson = 1,91421
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,00549619

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00748281	
MAE	0,0582241	
MAPE	2,01058	
ME	0,0000443553	
MPE	-0,201034	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60

Variables independientes:

t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5

k2 = 0,1

k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 9

Número de llamadas de funciones: 43

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,56889	0,156542	3,21476
k2	0,41537	0,0251929	0,35838
k1	3,45781	0,707482	1,85737

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	69,6667	3	23,2222
Residuos	0,114845	9	0,0127605

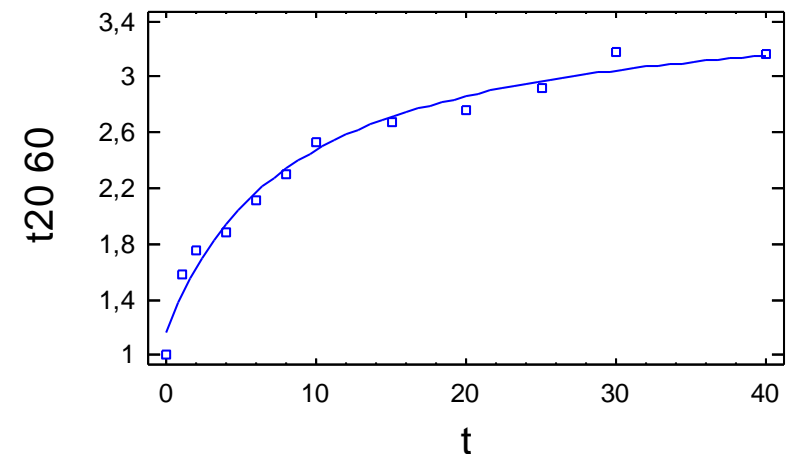
Total	69,7815	12
Total (Corr.)	5,02465	11

R-Cuadrado = 97,7144 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,2065 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,112963
Error absoluto de la Media = 0,0843799
Estadístico Durbin-Watson = 1,92299
Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0759987

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0127605	
MAE	0,0843799	
MAPE	4,6192	
ME	-0,0000022979	
MPE	-0,468436	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 46

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,77978	0,160651	3,41636
k2	0,381482	0,0234615	0,328408
k1	2,3811	0,5531	1,1299

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	84,6528	3	28,2176
Residuos	0,183097	9	0,0203441

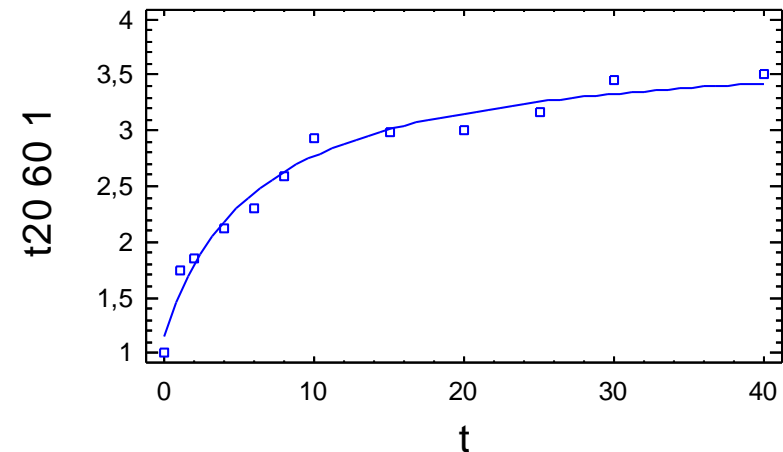
Total	84,8359	12
Total (Corr.)	6,40545	11

R-Cuadrado = 97,1415 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,5063 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,142633
 Error absoluto de la Media = 0,109255
 Estadístico Durbin-Watson = 1,90873
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0388371

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0203441	
MAE	0,109255	
MAPE	5,19207	
ME	0,0000155773	
MPE	-0,560772	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 82

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,4708	0,0322567	3,39783
3,54377			
k2	0,405792	0,0110964	0,38069
0,430894			
k1	0,410168	0,0472447	0,303293
0,517044			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	109,009	3	36,3364
Residuos	0,0365318	9	0,00405909

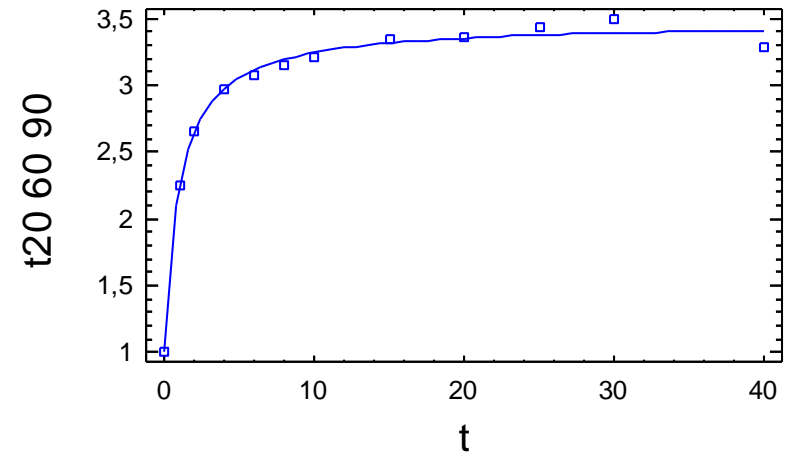
Total	109,046	12
Total (Corr.)	5,47991	11

R-Cuadrado = 99,3333 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1852 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,063711
 Error absoluto de la Media = 0,0411913
 Estadístico Durbin-Watson = 1,71034
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0509857

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00405909	
MAE	0,0411913	
MAPE	1,31263	
ME	0,00000249489	
MPE	-0,0448641	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 17
 Número de llamadas de funciones: 81

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,6502	0,0488604	3,53967
k2	0,379061	0,0144601	0,34635
k1	0,400373	0,0644609	0,254552

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	119,245	3	39,7483
Residuos	0,0817843	9	0,00908714

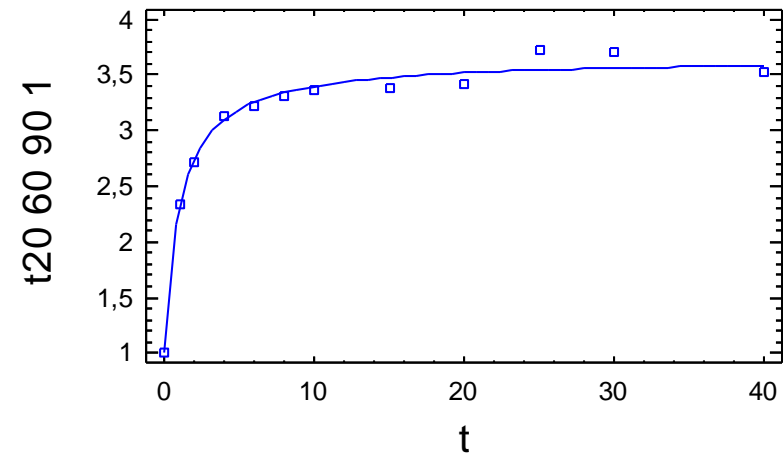
Total	119,327	12
Total (Corr.)	6,34214	11

R-Cuadrado = 98,7105 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4239 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0953265
 Error absoluto de la Media = 0,0658496
 Estadístico Durbin-Watson = 1,67368
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,144948

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00908714	
MAE	0,0658496	
MAPE	2,02051	
ME	-0,00000300277	
MPE	-0,0906083	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 49

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,70681	0,336739	2,94505
k2	0,370062	0,0670837	0,218307
k1	0,945645	0,736341	-0,720079

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	102,876	3	34,292
Residuos	2,07068	9	0,230075

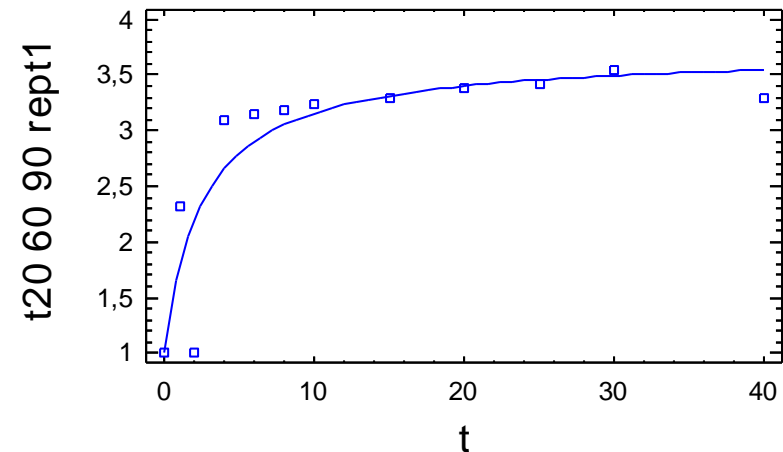
Total	104,947	12
Total (Corr.)	9,03596	11

R-Cuadrado = 77,084 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 71,9916 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,479662
 Error absoluto de la Media = 0,2507
 Estadístico Durbin-Watson = 2,98801
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,509263

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,230075	
MAE	0,2507	
MAPE	15,2387	
ME	-0,000575396	
MPE	-6,25789	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 82

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,63532	0,0408676	3,54287
k2	0,380162	0,0132114	0,350276
k1	0,284773	0,0440243	0,185182

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	124,06	3	41,3533
Residuos	0,0662778	9	0,0073642

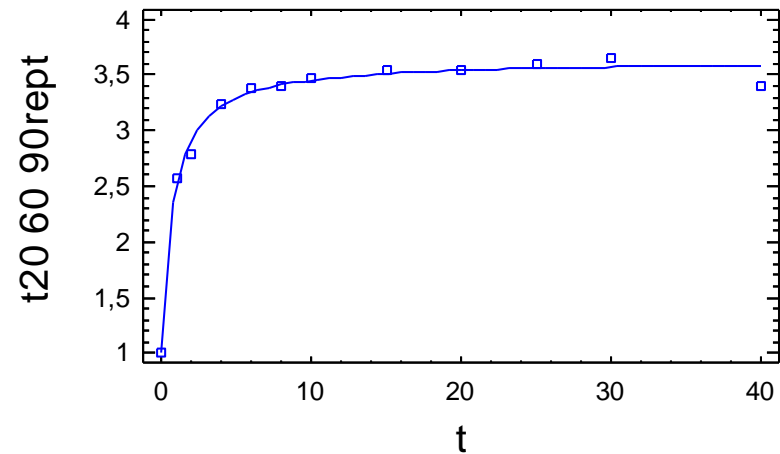
Total	124,126	12
Total (Corr.)	6,15067	11

R-Cuadrado = 98,9224 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,683 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0858149
 Error absoluto de la Media = 0,052788
 Estadístico Durbin-Watson = 2,14408
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,315513

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0073642	
MAE	0,052788	
MAPE	1,68014	
ME	0,0000171483	
MPE	-0,0655359	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 8
 Número de llamadas de funciones: 35

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,84024	0,171462	3,45237
k2	0,38325	0,0249074	0,326906
k1	2,50315	0,606305	1,13159

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	87,361	3	29,1203
Residuos	0,195751	9	0,0217501

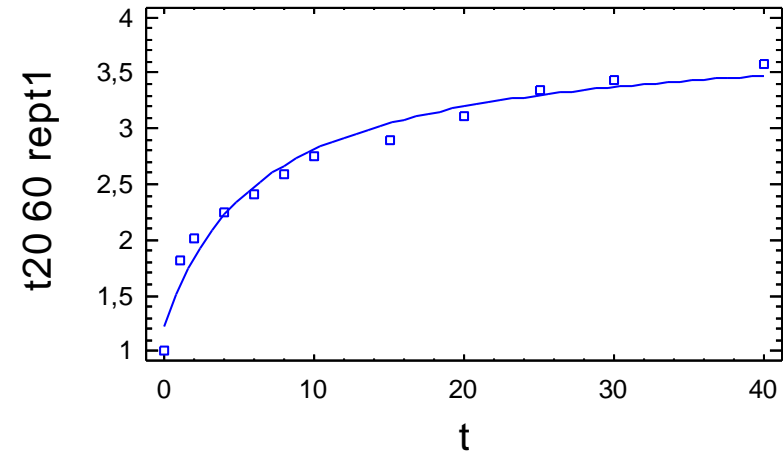
Total	87,5567	12
Total (Corr.)	6,31008	11

R-Cuadrado = 96,8978 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,2084 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,147479
 Error absoluto de la Media = 0,109501
 Estadístico Durbin-Watson = 1,42353
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,124505

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0217501	
MAE	0,109501	
MAPE	5,62367	
ME	-0,00000293362	
MPE	-0,789084	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 60rept

Variables independientes:

t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5

k2 = 0,1

k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 42

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	4,20095	0,156816	3,8462	
4,55569				
k2	0,331738	0,0185228	0,289836	
0,37364				
k1	1,70732	0,378575	0,850917	
2,56372				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,971	3	36,3238
Residuos	0,222718	9	0,0247464

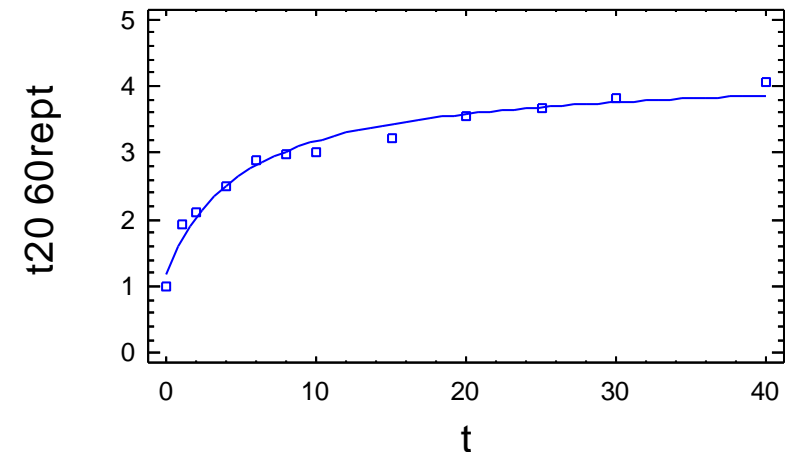
Total	109,194	12
Total (Corr.)	8,70215	11

R-Cuadrado = 97,4407 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,8719 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,15731
Error absoluto de la Media = 0,107982
Estadístico Durbin-Watson = 1,45038
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,115822

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0247464	
MAE	0,107982	
MAPE	4,88829	
ME	0,000248502	
MPE	-0,681456	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70

Variables independientes:
t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5
k2 = 0,1
k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 8

Número de llamadas de funciones: 34

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,99206	0,205787	3,52654
4,45759			
k2	0,365046	0,0271726	0,303577
0,426514			
k1	2,4025	0,661438	0,906221
3,89878			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	93,4661	3	31,1554
Residuos	0,282158	9	0,0313509

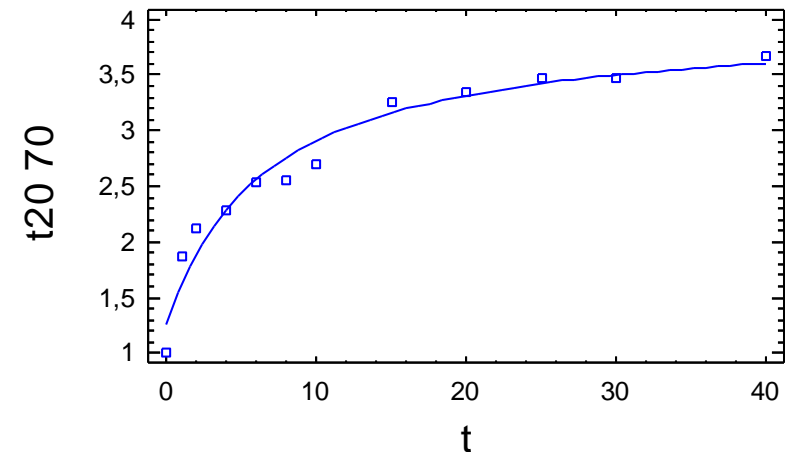
Total 93,7483 12
Total (Corr.) 7,0109 11

R-Cuadrado = 95,9754 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,0811 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,177062
Error absoluto de la Media = 0,121496
Estadístico Durbin-Watson = 1,63515
Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0612382

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0313509	
MAE	0,121496	
MAPE	6,23145	
ME	0,0000625724	
MPE	-0,972898	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 12
 Número de llamadas de funciones: 63

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,71162	0,0859215	3,51725
3,90599			
k2	0,384555	0,0186657	0,34233
0,42678			
k1	0,989913	0,199382	0,538879
1,44095			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	104,842	3	34,9473
Residuos	0,138034	9	0,0153371

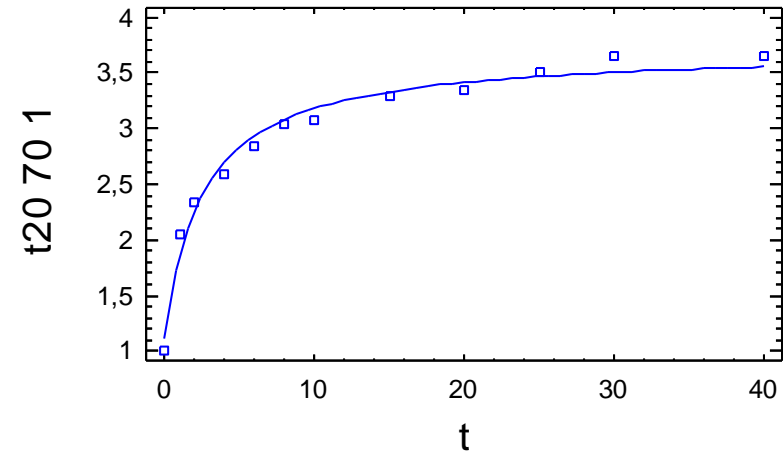
Total	104,98	12
Total (Corr.)	6,60501	11

R-Cuadrado = 97,9102 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,4457 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,123843
 Error absoluto de la Media = 0,0956114
 Estadístico Durbin-Watson = 1,44587
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,195807

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0153371	
MAE	0,0956114	
MAPE	4,04603	
ME	0,000241817	
MPE	-0,415888	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90

Variables independientes:
t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5
k2 = 0,1
k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 15

Número de llamadas de funciones: 72

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Asintótica	Intervalos de Inferior
a	3,82842	0,0429604	3,73123	
3,9256				
k2	0,352903	0,0116371	0,326578	
0,379228				
k1	0,29722	0,043007	0,199932	
0,394509				

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	134,813	3	44,9378
Residuos	0,0696933	9	0,0077437

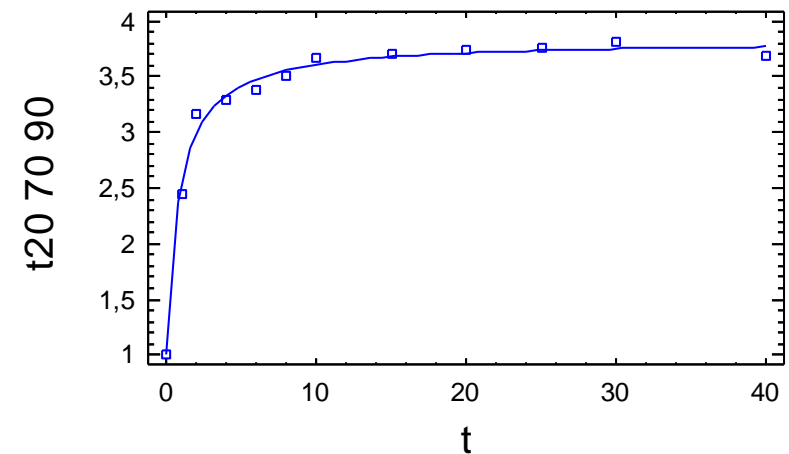
Total 134,883 12
Total (Corr.) 7,1744 11

R-Cuadrado = 99,0286 porcentaje
R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,8127 porcentaje
Error Estándar de la Est. = 0,0879983
Error absoluto de la Media = 0,0628337
Estadístico Durbin-Watson = 2,36869
Autocorrelación residual Lag 1 = -0,237133

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0077437	
MAE	0,0628337	
MAPE	1,92645	
ME	-0,0000019915	
MPE	-0,0435699	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 58

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,05552	0,0783672	3,87824
k2	0,332243	0,018422	0,290569
k1	0,30336	0,0733373	0,137459

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	149,63	3	49,8767
Residuos	0,223424	9	0,0248249

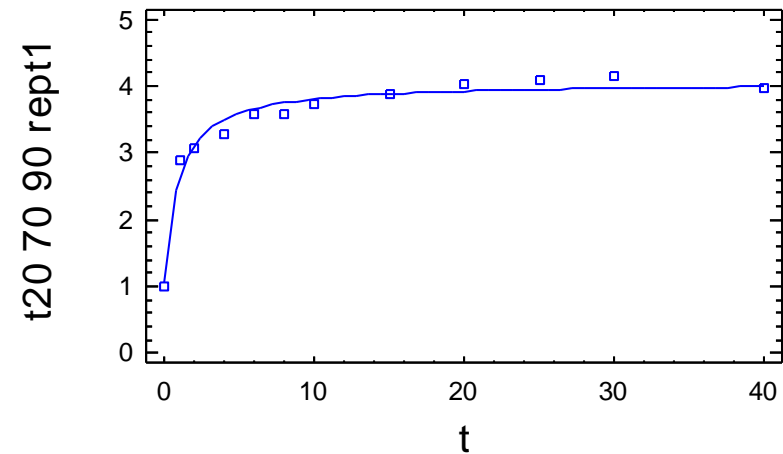
Total	149,853	12
Total (Corr.)	8,30619	11

R-Cuadrado = 97,3102 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,7124 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,157559
 Error absoluto de la Media = 0,112781
 Estadístico Durbin-Watson = 1,41652
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,286456

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0248249	
MAE	0,112781	
MAPE	3,50207	
ME	0,0017099	
MPE	-0,261826	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t20 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t20 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:

a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.

Número de iteraciones: 16

Número de llamadas de funciones: 76

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,72932	0,0423522	3,63352
k2	0,367681	0,0110056	0,342785
k1	0,485949	0,0605813	0,348904

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	119,651	3	39,8838
Residuos	0,0544174	9	0,00604638

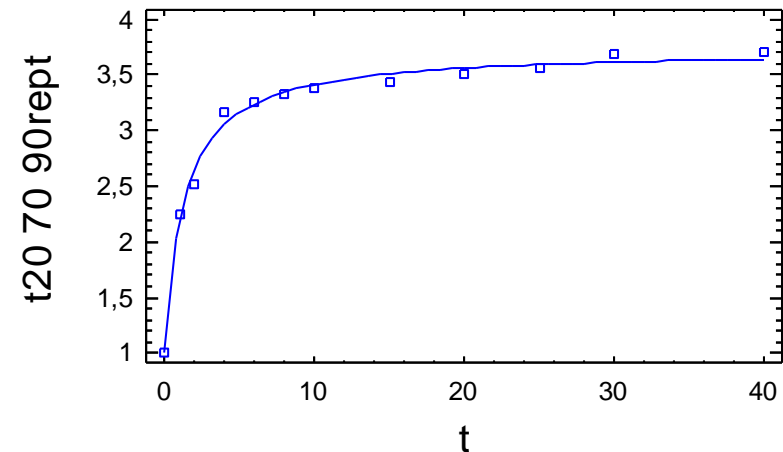
Total	119,706	12
Total (Corr.)	6,82219	11

R-Cuadrado = 99,2023 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,0251 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0777585
 Error absoluto de la Media = 0,056064
 Estadístico Durbin-Watson = 2,40635
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,239142

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00604638	
MAE	0,056064	
MAPE	1,89452	
ME	-0,00000796791	
MPE	-0,0756428	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,44711	0,21323	3,96475
4,92947			
k2	0,31394	0,0196157	0,269566
0,358314			
k1	2,60345	0,551461	1,35595
3,85094			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	102,75	3	34,2501
Residuos	0,213464	9	0,0237183

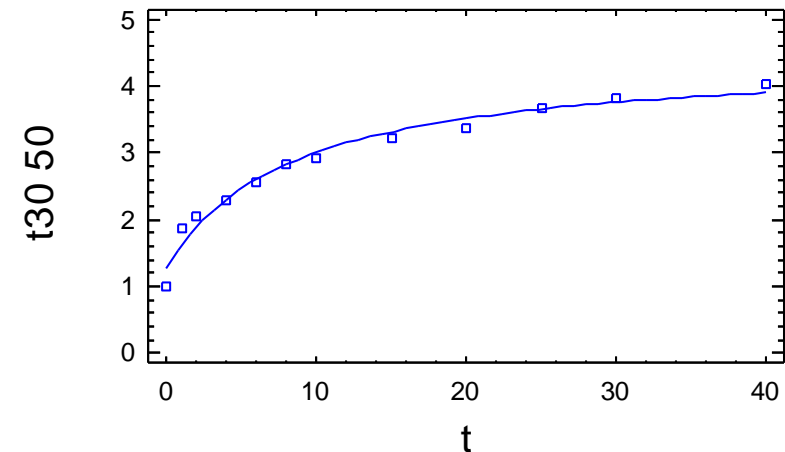
Total	102,964	12
Total (Corr.)	8,82046	11

R-Cuadrado = 97,5799 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,0421 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,154007
 Error absoluto de la Media = 0,102754
 Estadístico Durbin-Watson = 1,62464
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,00590044

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0237183	
MAE	0,102754	
MAPE	5,3722	
ME	0,0000375157	
MPE	-0,906293	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 6
 Número de llamadas de funciones: 32

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,61784	0,236127	4,08369
5,152			
k2	0,298431	0,0195936	0,254107
0,342755			
k1	2,4989	0,553859	1,24598
3,75182			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	109,058	3	36,3528
Residuos	0,257764	9	0,0286404

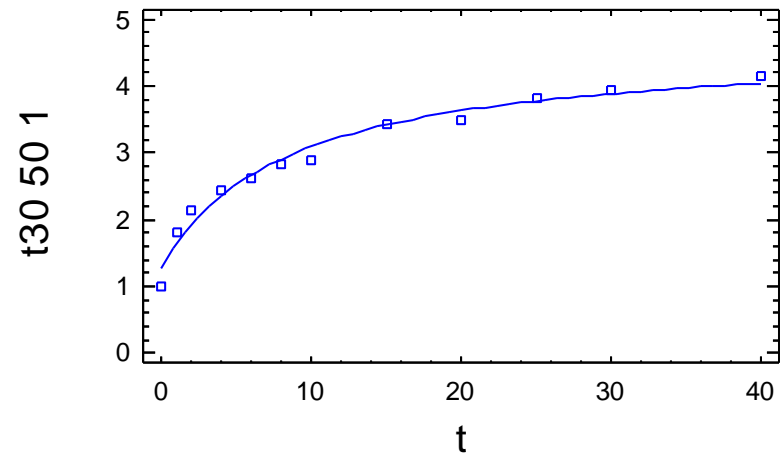
Total	109,316	12
Total (Corr.)	9,75799	11

R-Cuadrado = 97,3584 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,7714 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,169235
 Error absoluto de la Media = 0,121678
 Estadístico Durbin-Watson = 1,53408
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0680085

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0286404	
MAE	0,121678	
MAPE	6,03987	
ME	0,0000876144	
MPE	-0,967794	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,0903	0,0468028	3,98442
k2	0,325485	0,00916855	0,304744
k1	0,475853	0,0562195	0,348675

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	140,018	3	46,6725
Residuos	0,0621468	9	0,0069052

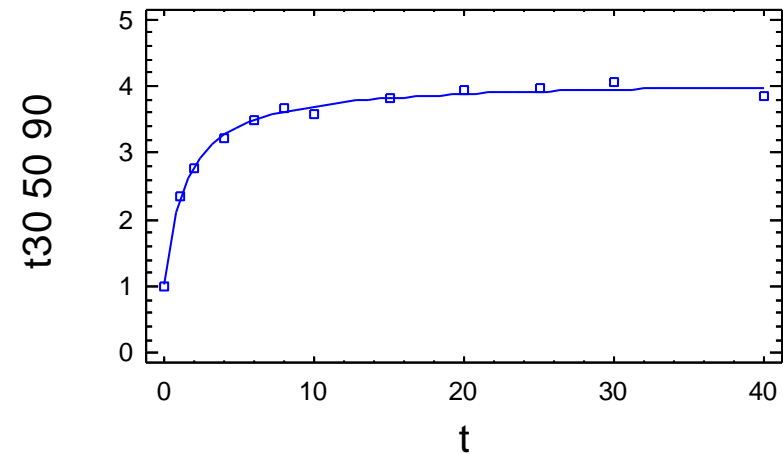
Total	140,08	12
Total (Corr.)	8,77034	11

R-Cuadrado = 99,2914 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1339 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0830975
 Error absoluto de la Media = 0,0605643
 Estadístico Durbin-Watson = 2,03862
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,168822

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0069052	
MAE	0,0605643	
MAPE	1,84477	
ME	-0,0000215458	
MPE	-0,090316	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 47

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,37437	0,0370272	4,29061
4,45813			
k2	0,299458	0,00527492	0,287526
0,311391			
k1	0,6375	0,0472544	0,530603
0,744397			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	146,911	3	48,9704
Residuos	0,029707	9	0,00330078

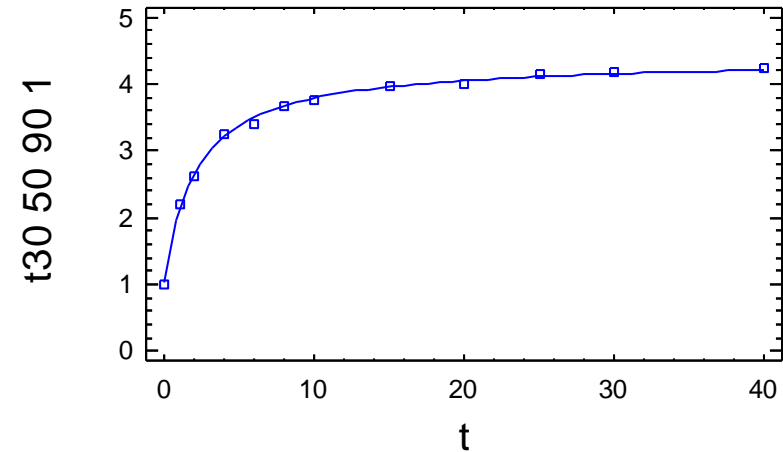
Total	146,941	12
Total (Corr.)	10,5936	11

R-Cuadrado = 99,7196 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6573 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0574524
 Error absoluto de la Media = 0,0414757
 Estadístico Durbin-Watson = 2,66865
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,380967

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00330078	
MAE	0,0414757	
MAPE	1,52116	
ME	0,0000893502	
MPE	-0,119043	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 92

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,69286	0,0452832	3,59042
k2	0,37025	0,0126389	0,341659
k1	0,40634	0,0584602	0,274093

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	120,937	3	40,3125
Residuos	0,0688394	9	0,00764882

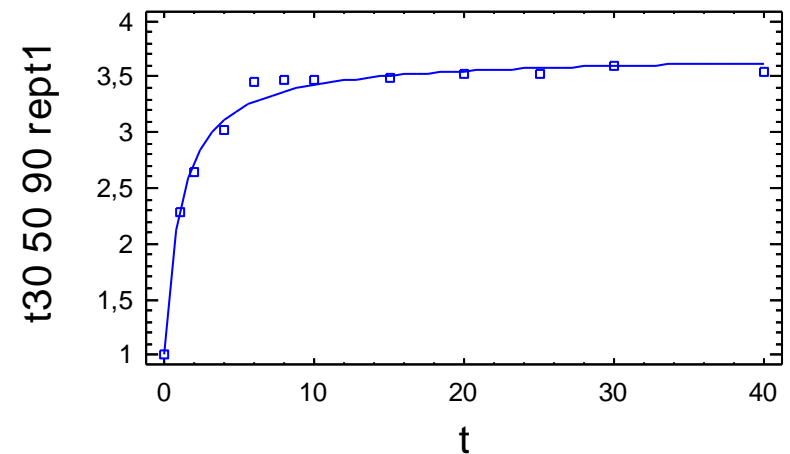
Total 121,006 12
 Total (Corr.) 6,63943 11

R-Cuadrado = 98,9632 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,7328 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0874576
 Error absoluto de la Media = 0,0586531
 Estadístico Durbin-Watson = 1,51887
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,192296

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00764882	
MAE	0,0586531	
MAPE	1,84168	
ME	0,0000326138	
MPE	-0,0257868	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 20
 Número de llamadas de funciones: 102

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,5496	0,0176461	3,50968
k2	0,390927	0,00591277	0,377551
k1	0,32256	0,021241	0,27451

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	116,901	3	38,9668
Residuos	0,0119213	9	0,00132459

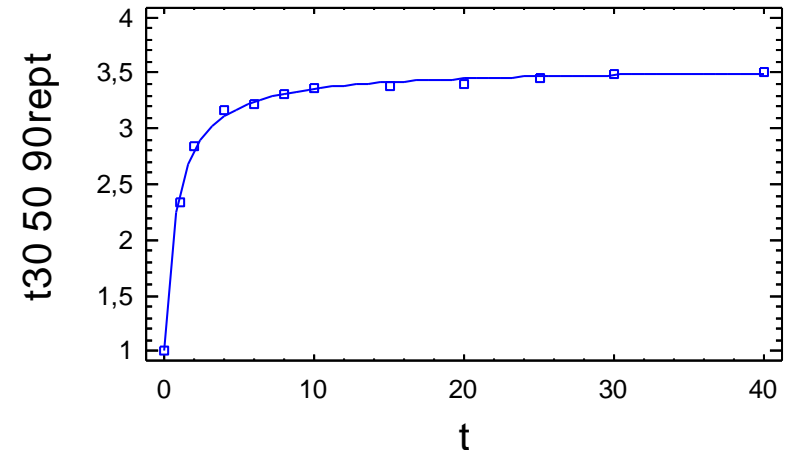
Total	116,912	12
Total (Corr.)	5,79178	11

R-Cuadrado = 99,7942 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7484 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0363949
 Error absoluto de la Media = 0,0265094
 Estadístico Durbin-Watson = 2,03784
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0289383

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00132459	
MAE	0,0265094	
MAPE	0,926013	
ME	0,0000242296	
MPE	0,0119851	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 39

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,76675	0,20213	3,3095
k2	0,399693	0,0312112	0,329088
k1	2,83729	0,801134	1,02499

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	83,1203	3	27,7068
Residuos	0,242351	9	0,0269279

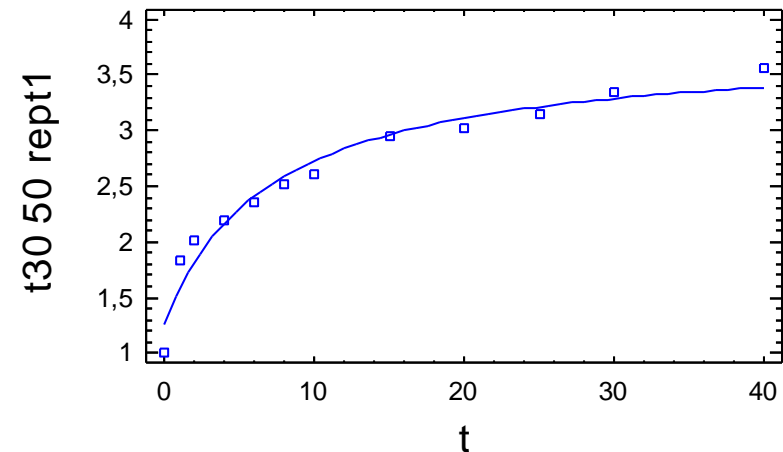
Total	83,3626	12
Total (Corr.)	5,76623	11

R-Cuadrado = 95,7971 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,8631 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,164097
 Error absoluto de la Media = 0,116878
 Estadístico Durbin-Watson = 1,45253
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,068098

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0269279	
MAE	0,116878	
MAPE	6,15678	
ME	-0,00000246625	
MPE	-0,942796	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 50rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 50rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 11
 Número de llamadas de funciones: 57

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,85645	0,126631	3,56999
k2	0,367052	0,018375	0,325485
k1	1,87544	0,372616	1,03252

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	93,0083	3	31,0028
Residuos	0,146786	9	0,0163095

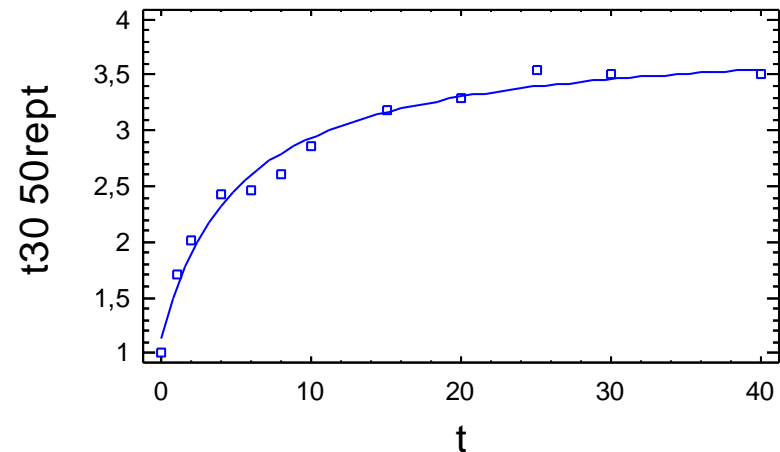
Total	93,1551	12
Total (Corr.)	7,07422	11

R-Cuadrado = 97,9251 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,464 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,127709
 Error absoluto de la Media = 0,0958012
 Estadístico Durbin-Watson = 1,36347
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,251845

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0163095	
MAE	0,0958012	
MAPE	4,50536	
ME	0,00013298	
MPE	-0,448509	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt

La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.

Número de iteraciones: 10

Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,26424	0,136032	3,95651
k2	0,321725	0,0136089	0,290939
k1	2,27768	0,349817	1,48634

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	98,9676	3	32,9892
Residuos	0,109766	9	0,0121962

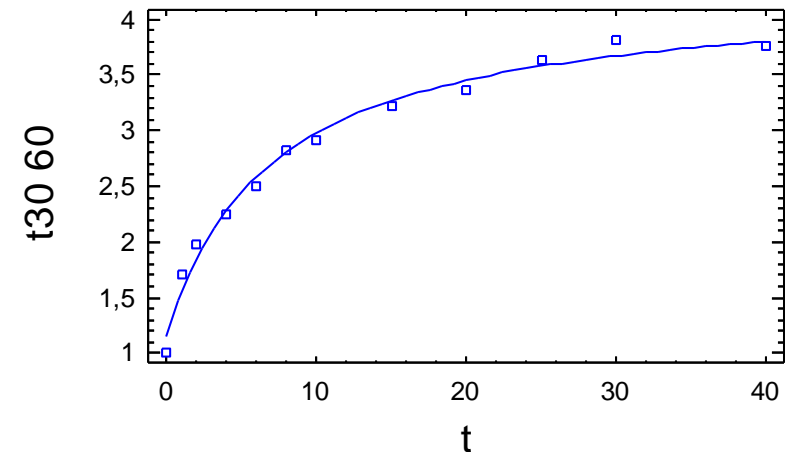
Total 99,0774 12
 Total (Corr.) 8,63774 11

R-Cuadrado = 98,7292 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,4468 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,110436
 Error absoluto de la Media = 0,0813591
 Estadístico Durbin-Watson = 1,82876
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0298956

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0121962	
MAE	0,0813591	
MAPE	4,03715	
ME	0,0000215292	
MPE	-0,463964	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,01645	0,105932	3,77682
4,25609			
k2	0,345655	0,0143548	0,313182
0,378127			
k1	1,55222	0,261943	0,959668
2,14478			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	103,835	3	34,6117
Residuos	0,119247	9	0,0132497

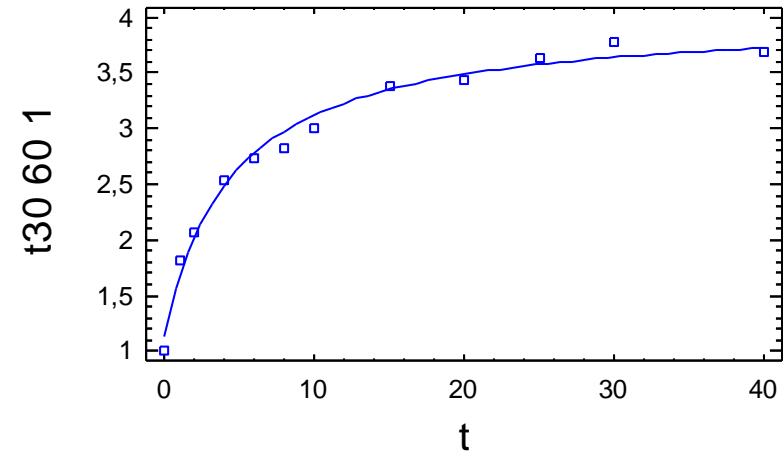
Total	103,954	12
Total (Corr.)	8,0313	11

R-Cuadrado = 98,5152 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 98,1853 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,115107
 Error absoluto de la Media = 0,0871382
 Estadístico Durbin-Watson = 1,665
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0963892

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0132497	
MAE	0,0871382	
MAPE	3,87941	
ME	0,000203004	
MPE	-0,394562	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 18
 Número de llamadas de funciones: 88

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,45395	0,0324467	3,38055
3,52735			
k2	0,407114	0,0106711	0,382975
0,431254			
k1	0,492393	0,053514	0,371336
0,613451			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	104,938	3	34,9792
Residuos	0,0337467	9	0,00374964

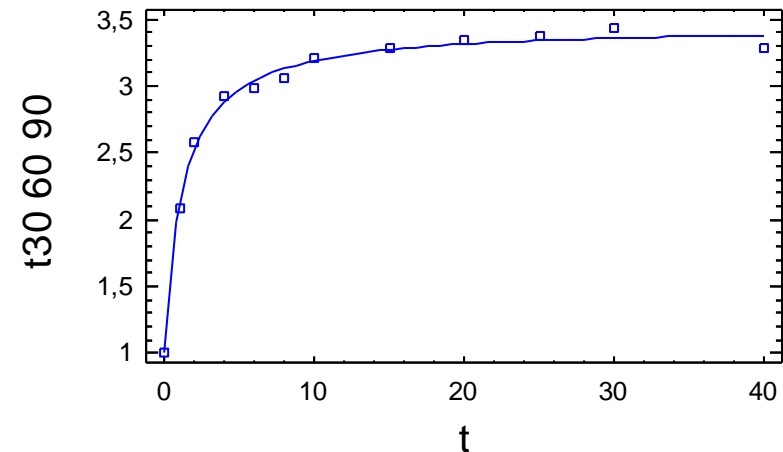
Total	104,971	12
Total (Corr.)	5,51336	11

R-Cuadrado = 99,3879 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,2519 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0612343
 Error absoluto de la Media = 0,0446852
 Estadístico Durbin-Watson = 1,8962
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,109411

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00374964	
MAE	0,0446852	
MAPE	1,47892	
ME	0,00000534816	
MPE	-0,0250396	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 77

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,79685	0,0140402	3,76509
k2	0,357627	0,00377211	0,349094
k1	0,348332	0,0157457	0,312713

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	130,002	3	43,334
Residuos	0,00699601	9	0,000777335

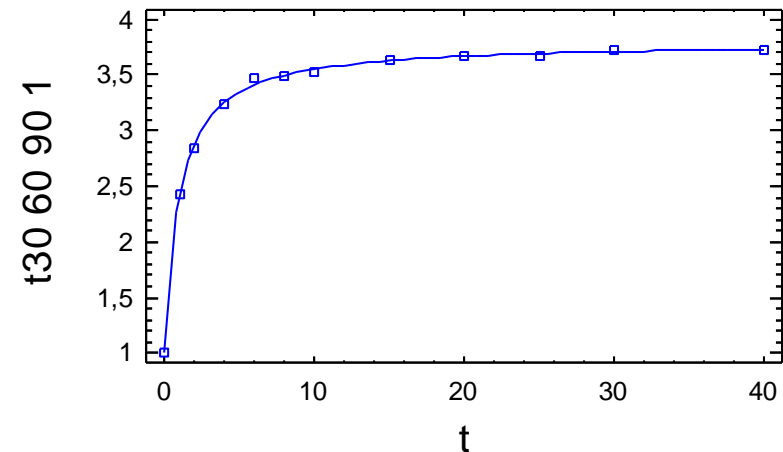
Total	130,009	12
Total (Corr.)	6,9934	11

R-Cuadrado = 99,9 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,8777 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0278807
 Error absoluto de la Media = 0,0167963
 Estadístico Durbin-Watson = 2,31766
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,174124

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,000777335	
MAE	0,0167963	
MAPE	0,519772	
ME	-0,00000204043	
MPE	-0,00632135	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 16
 Número de llamadas de funciones: 82

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Asintótica	
		Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,93264	0,0243395	3,87758
3,9877			
k2	0,339779	0,00587378	0,326492
0,353067			
k1	0,335031	0,0249172	0,278664
0,391398			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	138,658	3	46,2192
Residuos	0,0208489	9	0,00231655

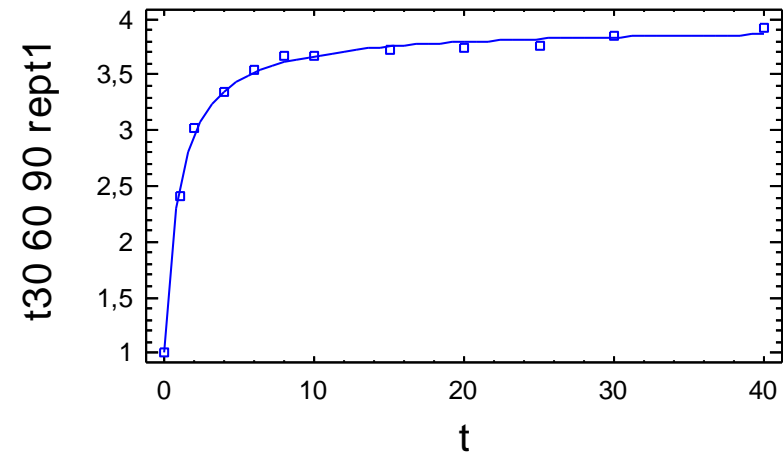
Total	138,678	12
Total (Corr.)	7,7622	11

R-Cuadrado = 99,7314 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6717 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0481305
 Error absoluto de la Media = 0,0348329
 Estadístico Durbin-Watson = 1,73254
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0596631

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00231655	
MAE	0,0348329	
MAPE	1,10096	
ME	0,0000516609	
MPE	0,0162293	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 73

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,77578	0,0241737	3,72109
k2	0,358974	0,00652678	0,344209
k1	0,353525	0,0274951	0,291326

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	128,29	3	42,7633
Residuos	0,0206391	9	0,00229323

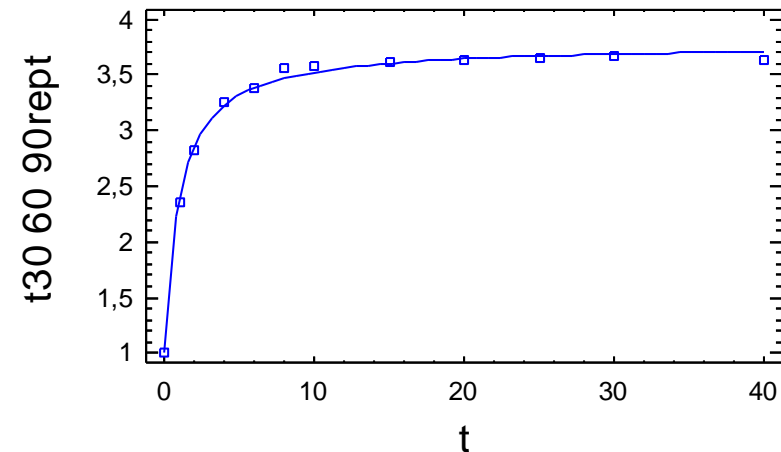
Total	128,311	12
Total (Corr.)	6,96205	11

R-Cuadrado = 99,7035 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,6377 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0478877
 Error absoluto de la Media = 0,0335181
 Estadístico Durbin-Watson = 1,11035
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,311858

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00229323	
MAE	0,0335181	
MAPE	1,06468	
ME	-0,0000584553	
MPE	0,0090338	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,16521	0,142024	3,84392
k2	0,333583	0,0168169	0,295541
k1	1,75263	0,349851	0,961213

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	106,15	3	35,3832
Residuos	0,177764	9	0,0197515

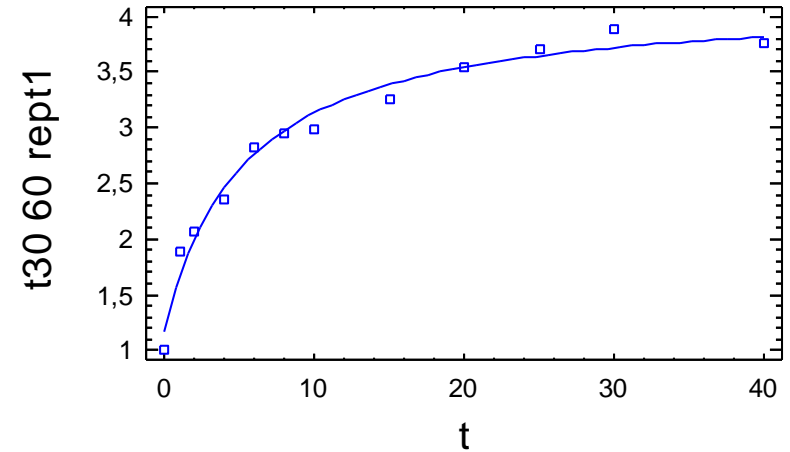
Total	106,327	12
Total (Corr.)	8,53528	11

R-Cuadrado = 97,9173 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,4545 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,14054
 Error absoluto de la Media = 0,10361
 Estadístico Durbin-Watson = 1,97374
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0724364

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0197515	
MAE	0,10361	
MAPE	4,77212	
ME	0,0000372248	
MPE	-0,595757	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 60rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 60rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 52

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,79524	0,192089	3,3607
k2	0,391671	0,0303928	0,322917
k1	2,25132	0,674817	0,724772

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	89,6329	3	29,8776
Residuos	0,291755	9	0,0324173

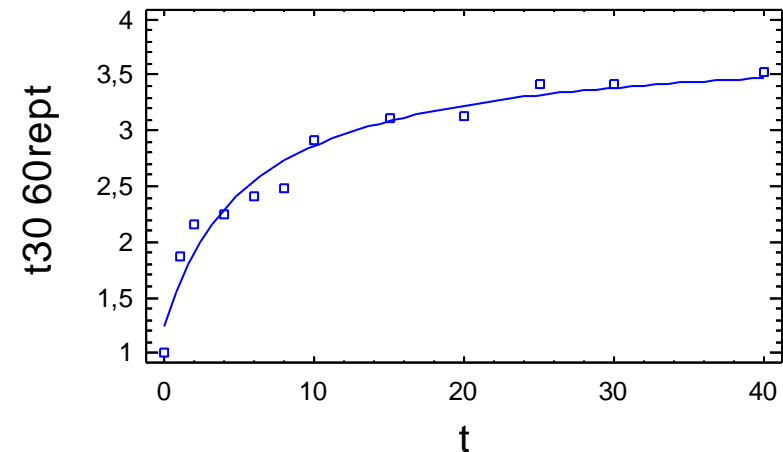
Total	89,9247	12
Total (Corr.)	6,27988	11

R-Cuadrado = 95,3541 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 94,3217 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,180048
 Error absoluto de la Media = 0,127009
 Estadístico Durbin-Watson = 1,67396
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0563607

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0324173	
MAE	0,127009	
MAPE	6,46589	
ME	0,0000819822	
MPE	-0,971323	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 37

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,31341	0,158986	3,95376
k2	0,316677	0,0156453	0,281285
k1	2,11962	0,388136	1,24159

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	103,088	3	34,3628
Residuos	0,162235	9	0,0180261

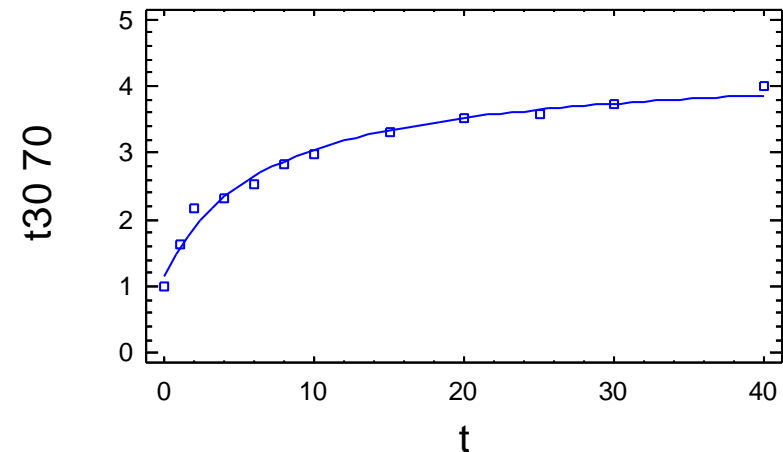
Total	103,251	12
Total (Corr.)	9,07319	11

R-Cuadrado = 98,2119 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 97,8146 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,134261
 Error absoluto de la Media = 0,0832133
 Estadístico Durbin-Watson = 1,54974
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0783606

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0180261	
MAE	0,0832133	
MAPE	3,98602	
ME	0,0000760567	
MPE	-0,569728	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 39

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		Asintótica
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,87484	0,201058	3,42001
k2	0,381987	0,0285035	0,317508
k1	2,65675	0,722851	1,02154

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	87,4257	3	29,1419
Residuos	0,246612	9	0,0274013

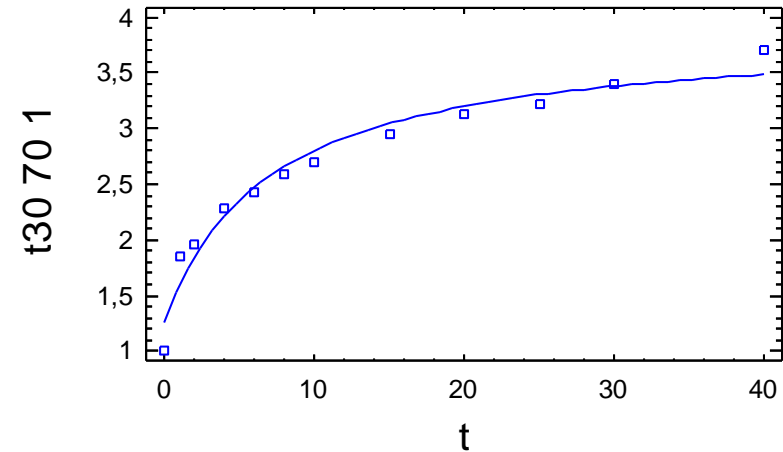
Total	87,6723	12
Total (Corr.)	6,32209	11

R-Cuadrado = 96,0992 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 95,2324 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,165533
 Error absoluto de la Media = 0,118679
 Estadístico Durbin-Watson = 1,48682
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,0224281

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,0274013	
MAE	0,118679	
MAPE	6,03366	
ME	-0,00000302304	
MPE	-0,91288	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 90

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 90
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$

Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 66

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,69056	0,0181235	3,64956
k2	0,371669	0,00502482	0,360302
k1	0,428571	0,0243096	0,373579

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	119,932	3	39,9773
Residuos	0,0107516	9	0,00119462

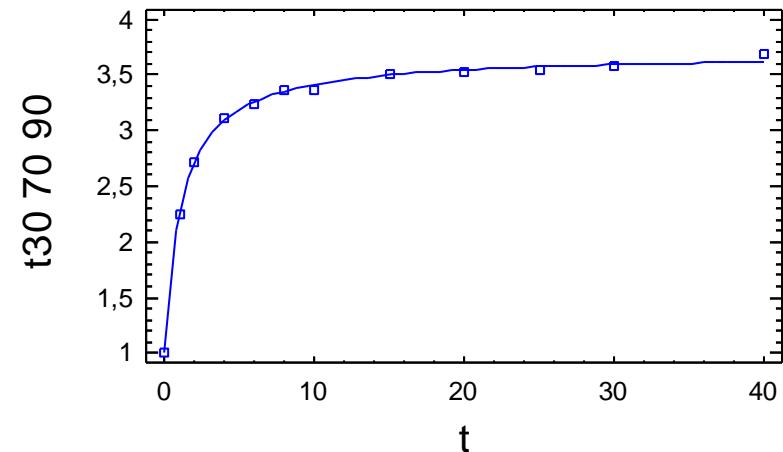
Total 119,943 12
 Total (Corr.) 6,56157 11

R-Cuadrado = 99,8361 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,7997 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0345632
 Error absoluto de la Media = 0,0219016
 Estadístico Durbin-Watson = 1,69423
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,113433

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00119462	
MAE	0,0219016	
MAPE	0,654313	
ME	-0,00000324858	
MPE	-0,0088654	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 90 1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 90 1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de las estimaciones del parámetro.
 Número de iteraciones: 14
 Número de llamadas de funciones: 67

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,85788	0,0297813	3,79051
k2	0,350699	0,00730813	0,334167
k1	0,4098	0,0359915	0,328382

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	130,279	3	43,4264
Residuos	0,0287434	9	0,00319371

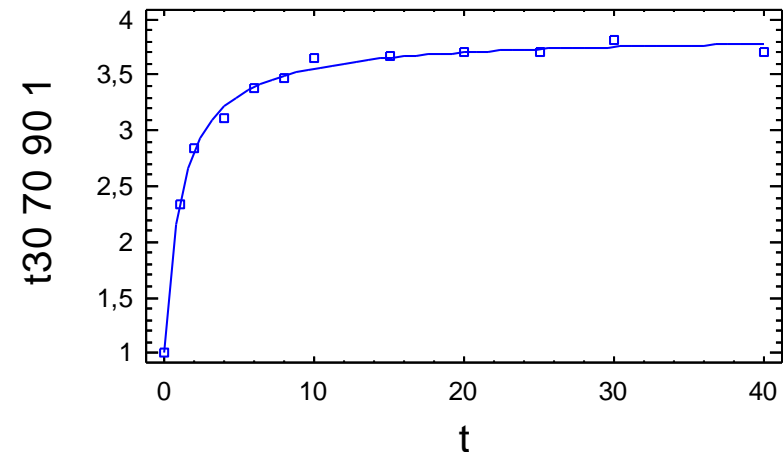
Total	130,308	12
Total (Corr.)	7,39574	11

R-Cuadrado = 99,6114 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,525 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0565129
 Error absoluto de la Media = 0,0368831
 Estadístico Durbin-Watson = 2,29451
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,223787

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00319371	
MAE	0,0368831	
MAPE	1,13291	
ME	-0,00000500247	
MPE	-0,0390288	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 90 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 90 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 10
 Número de llamadas de funciones: 47

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Estimado	Error Estándar	Asintótica	
			Intervalos de Inferior	Asintótica
a	3,90698	0,0339123	3,83026	
k2	0,345285	0,00731303	0,328741	
k1	0,539329	0,047596	0,431659	

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	126,659	3	42,2197
Residuos	0,0313705	9	0,00348561

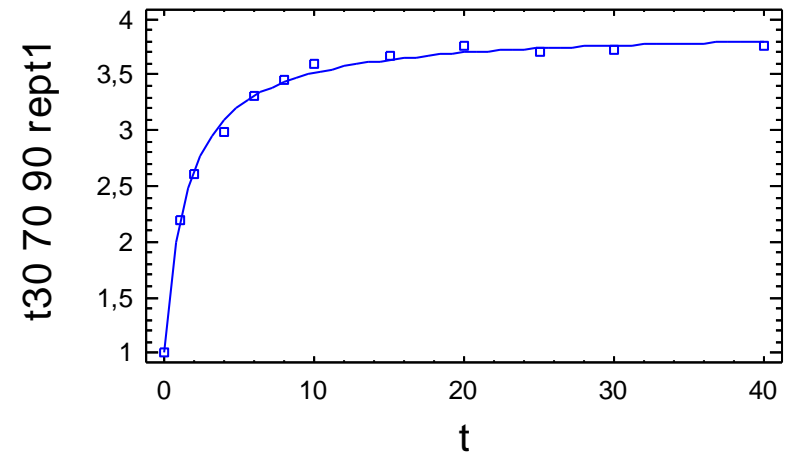
Total	126,69	12
Total (Corr.)	7,80642	11

R-Cuadrado = 99,5981 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,5088 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0590391
 Error absoluto de la Media = 0,0437189
 Estadístico Durbin-Watson = 1,4285
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,256267

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00348561	
MAE	0,0437189	
MAPE	1,43805	
ME	-0,00000260863	
MPE	-0,0496533	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 90rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 90rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 17
 Número de llamadas de funciones: 87

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	3,55131	0,0374066	3,46669
3,63593			
k2	0,397002	0,0111141	0,37186
0,422144			
k1	0,55912	0,0646273	0,412923
0,705318			

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio
Modelo	108,19	3	36,0633
Residuos	0,0410227	9	0,00455808

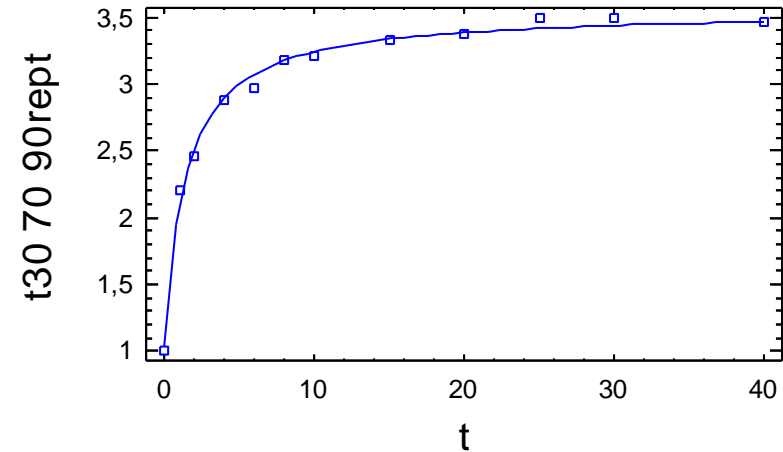
Total	108,231	12
Total (Corr.)	5,87997	11

R-Cuadrado = 99,3023 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 99,1473 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,0675136
 Error absoluto de la Media = 0,0432836
 Estadístico Durbin-Watson = 2,34462
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,185253

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,00455808	
MAE	0,0432836	
MAPE	1,72811	
ME	0,0000375468	
MPE	-0,125477	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70 rept1

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70 rept1
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 7
 Número de llamadas de funciones: 36

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,28205	0,208869	3,80956
k2	0,328596	0,021935	0,278975
k1	2,28948	0,556541	1,03049

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	102,521	3	34,1736
Residuos	0,266463	9	0,029607

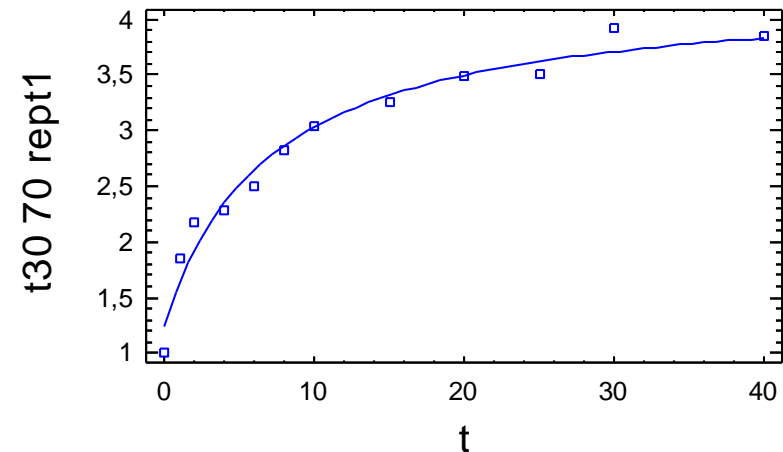
Total	102,787	12
Total (Corr.)	8,47306	11

R-Cuadrado = 96,8552 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 96,1563 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,172067
 Error absoluto de la Media = 0,117614
 Estadístico Durbin-Watson = 1,91018
 Autocorrelación residual Lag 1 = -0,0623627

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,029607	
MAE	0,117614	
MAPE	5,8577	
ME	0,0000733881	
MPE	-0,902833	

Gráfico del Modelo Ajustado



Regresión No lineal - t30 70rept

Regresión No lineal

Variable dependiente: t30 70rept
 Variables independientes:
 t

Función a estimar: $(a-1/k2)+(t/(k1+(k2*t)))$
 Estimaciones del parámetro inicial:
 a = 1,5
 k2 = 0,1
 k1 = 10,0

Método de estimación: Marquardt
 La estimación se detuvo debido a la convergencia de la suma de cuadrados de residuos.
 Número de iteraciones: 9
 Número de llamadas de funciones: 38

Resultados de la Estimación

Confianza Parámetro Superior	Asintótica		
	Estimado	Error Estándar	Intervalos de Inferior
a	4,19998	0,308844	3,50133
k2	0,354356	0,0364767	0,27184
k1	2,82232	1,00282	0,553783

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	G1	Cuadrado Medio
Modelo	98,3699	3	32,79
Residuos	0,476541	9	0,052949

Total	98,8465	12
Total (Corr.)	7,30943	11

R-Cuadrado = 93,4805 porcentaje
 R-Cuadrado (adaptado para g.l.) = 92,0317 porcentaje
 Error Estándar de la Est. = 0,230107
 Error absoluto de la Media = 0,16271
 Estadístico Durbin-Watson = 1,32107
 Autocorrelación residual Lag 1 = 0,144209

Análisis de Residuos

	Estimación	Validación
n	12	
MSE	0,052949	
MAE	0,16271	
MAPE	8,10786	
ME	-0,00000645161	
MPE	-1,58921	

Gráfico del Modelo Ajustado

