

Introducción

El presente trabajo se basa en el caso **Web Analytics at Quality Alloys, Inc.**, desarrollado por Rob Weitz y David Rosenthal, el cual plantea los retos de medir y evaluar la efectividad de una estrategia digital en una empresa de carácter industrial. **Quality Alloys, Inc. (QA)** es un distribuidor estadounidense de aleaciones especiales utilizadas en procesos de manufactura, que se destaca por su conocimiento técnico, la venta en pequeñas cantidades, la capacidad de corte preciso y el despacho rápido de sus productos. Sus clientes son principalmente pequeñas empresas que requieren materiales de manera puntual y no en grandes volúmenes.

En 2008, QA decidió ampliar su alcance comercial mediante la creación de un **sitio web corporativo**, con objetivos como atraer nuevos clientes, brindar información sobre sus productos y consolidar su imagen de marca. Sin embargo, al tratarse de un modelo B2B sin función de carrito de compras, la relación directa entre visitas al sitio y ventas no es evidente. Esto representa un desafío para cuantificar el impacto de la página en las métricas de negocio y para justificar inversiones en mercadeo digital.

El caso analiza tanto **métricas web** (visitas, páginas por sesión, tiempo de permanencia, tasa de rebote, entre otras) como **medidas financieras** (ingresos, utilidades y volumen vendido), con especial atención al efecto de una campaña promocional realizada a finales de 2008. El objetivo del presente entregable es evaluar el desempeño del sitio web en los distintos periodos definidos (shakedown, pre-promoción, promoción y post-promoción), identificar relaciones entre el tráfico digital y los resultados financieros, y ofrecer recomendaciones estratégicas para mejorar la efectividad del marketing digital y la gestión comercial de QA.

2 Data

La información utilizada en este caso proviene del archivo Quality Alloys Data, el cual consolida diferentes fuentes internas y externas de la empresa. Los datos se recopilan principalmente en intervalos semanales para el periodo comprendido entre el 25 de mayo de 2008 y el 29 de agosto de 2009.

En primer lugar, la hoja Weekly Visits contiene el número de visitas semanales al sitio web de la compañía, junto con métricas relacionadas capturadas a través de Google Analytics, tales como páginas vistas, duración promedio de la sesión, porcentaje de nuevas visitas y tasa de rebote.

Por otro lado, la hoja Financials integra los registros provenientes del sistema interno de Enterprise Resource Planning (ERP), los cuales incluyen ingresos, utilidades, libras vendidas y número de solicitudes de cotización recibidas por el personal de ventas. Si bien no es posible identificar directamente cuáles de estas solicitudes se originaron en la página web, estas variables permiten analizar la relación entre tráfico digital y desempeño financiero.

Adicionalmente, la hoja Lbs. Sold amplía la serie histórica de libras vendidas, cubriendo un periodo más extenso que va de enero de 2005 a julio de 2010, lo que permite comparar tendencias antes y después del lanzamiento del sitio web. La hoja Daily Visits, por su parte, registra el número de visitas diarias a la página, proporcionando una visión de mayor granularidad sobre la dinámica del tráfico digital. Finalmente, la hoja

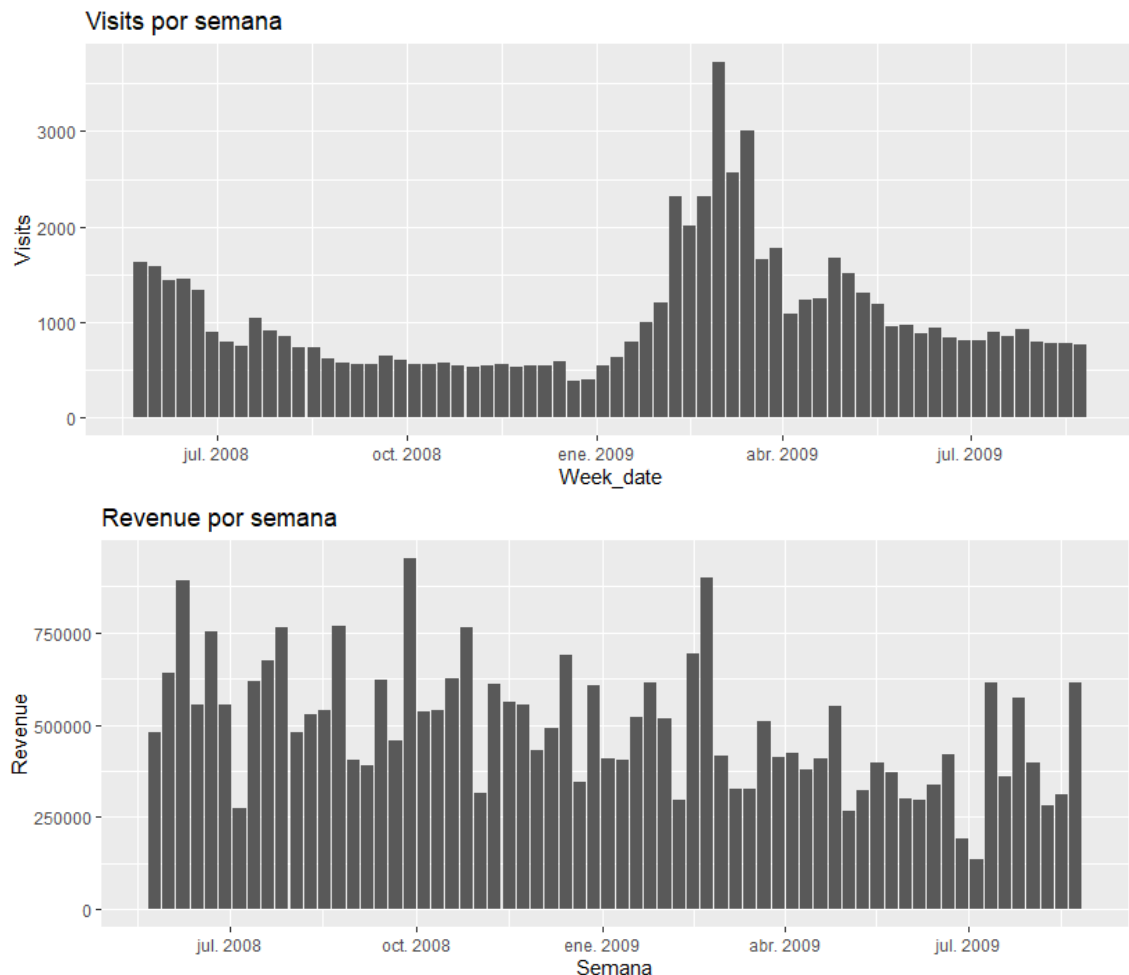
Demographics contiene información acerca de la procedencia y características de los visitantes del sitio, también suministrada por Google Analytics.

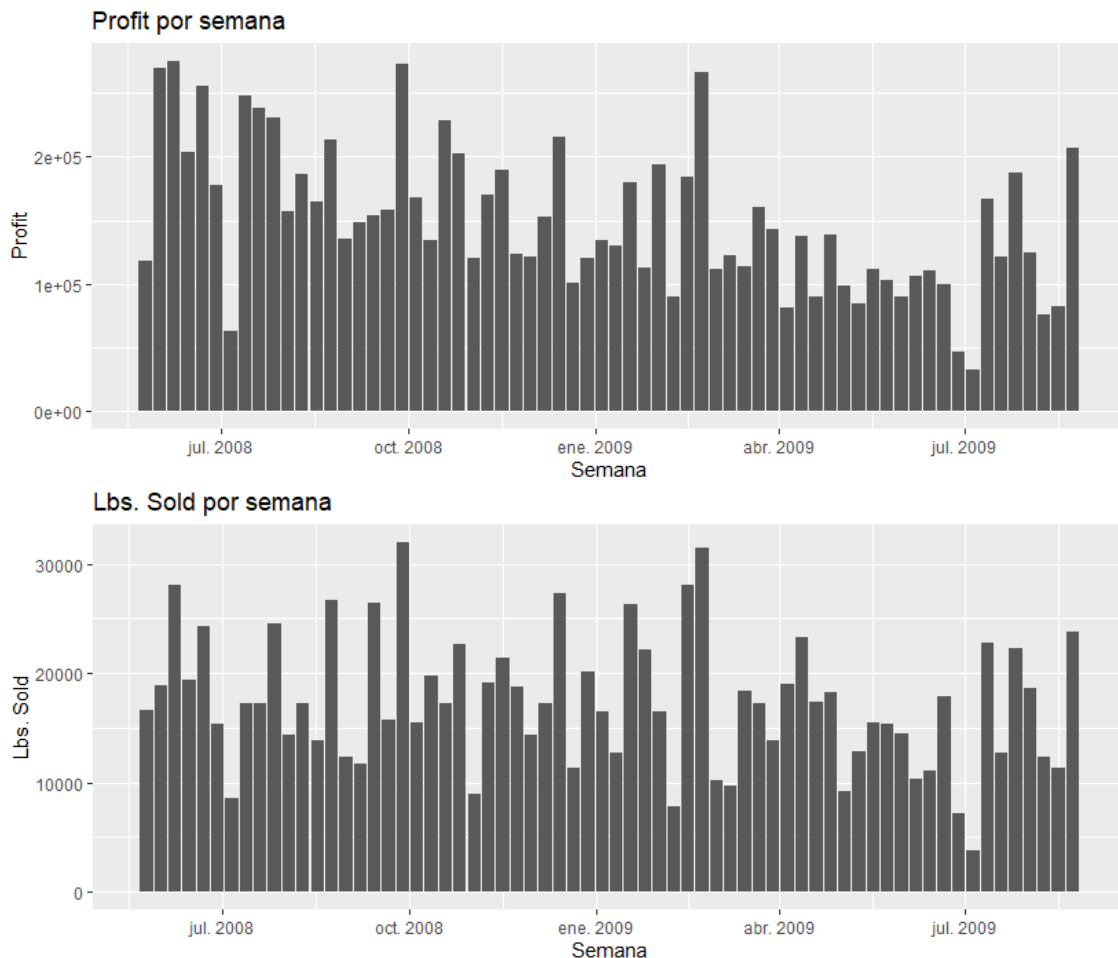
En conjunto, estos datos permiten analizar el impacto de la estrategia digital de Quality Alloys, Inc., evaluar la efectividad de la promoción implementada en diciembre de 2008 y estudiar la relación entre las métricas de analítica web y los resultados financieros de la empresa.

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Comience por obtener una mejor comprensión de los datos en cada uno de los cuatro periodos.

1. Utilizando los datos de las hojas **Weekly Visits** y **Financials**, cree cuatro gráficos de columnas (como la Figura 1: *Visitas al sitio web de QA por semana*) para las siguientes variables a lo largo del tiempo: **visitas únicas, ingresos, utilidades y libras vendidas**. No es necesario indicar en estos gráficos los puntos de corte de los cuatro periodos.





2. Usando los mismos datos, calcule las siguientes **estadísticas resumen** para las variables visitas, visitas únicas, ingresos, utilidades y libras vendidas: **media, mediana, desviación estándar, mínimo y máximo**, en cada uno de los periodos (*inicial, pre-promoción, promoción y post-promoción*). Así, para cada periodo se deben reportar **25 valores en total**: cinco medidas de resumen para cada una de las cinco variables, de acuerdo con la estructura de la tabla mostrada a continuación para el periodo inicial.

Tabla (Initial)

A tibble: 5 × 6

Estadística	Visits	Unique Visits	Revenue	Profit	Lbs. Sold
<chr>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>
1 Mean	1213.	1119.	604089.	205714.	18408.
2 Median	1339	1255	619285.	238498.	17309.
3 SD	346.	310.	172814.	73465.	5474.
4 Min	744	706	274568.	62580.	8633.
5 Max	1632	1509	890077.	275218.	28053.

Tabla (Pre-Promotion)

A tibble: 5 × 6

Estadística	Visits	Unique Visits	Revenue	Profit	Lbs. Sold
<chr>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>
1 Mean	615.	566.	572301.	173591.	18905.
2 Median	563	520	540676.	164499.	17231.
3 SD	105.	100.	151341.	41249.	5912.
4 Min	536	495	315647.	119860.	8992.
5 Max	906	850	951216.	273175.	31969.

```

### Tabla (Promotion)
# A tibble: 5 x 6
  Estadística Visits `Unique Visits` Revenue Profit `Lbs. sold`
  <chr>         <dbl>         <dbl>    <dbl>    <dbl>    <dbl>
1 Mean         1033.          978.  489130.  138432.  17943.
2 Median        795          734   516270.  129974.  16535.
3 SD           700.          680.  134121.   38293.   6831.
4 Min          383          366   297813.   89802.   7814.
5 Max         2317         2229   692677.  193465.  28041.

### Tabla (Post-Promotion)
# A tibble: 5 x 6
  Estadística Visits `Unique Visits` Revenue Profit `Lbs. sold`
  <chr>         <dbl>         <dbl>    <dbl>    <dbl>    <dbl>
1 Mean         1344.         1279.  401547.  119132.  15571.
2 Median        963          912   376751.  111834.  15406.
3 SD           755.          739.  152445.   48374.   5989.
4 Min          772          709   133967.   32825.   3826.
5 Max         3726         3617   897164.  266477.  31496.

```

3. **Cree un gráfico de columnas con la media de visitas en los cuatro periodos** — es decir, su gráfico debe contener cuatro columnas: la primera representa la media de visitas durante el periodo inicial, la segunda la media de visitas en el periodo de pre-promoción, y así sucesivamente.

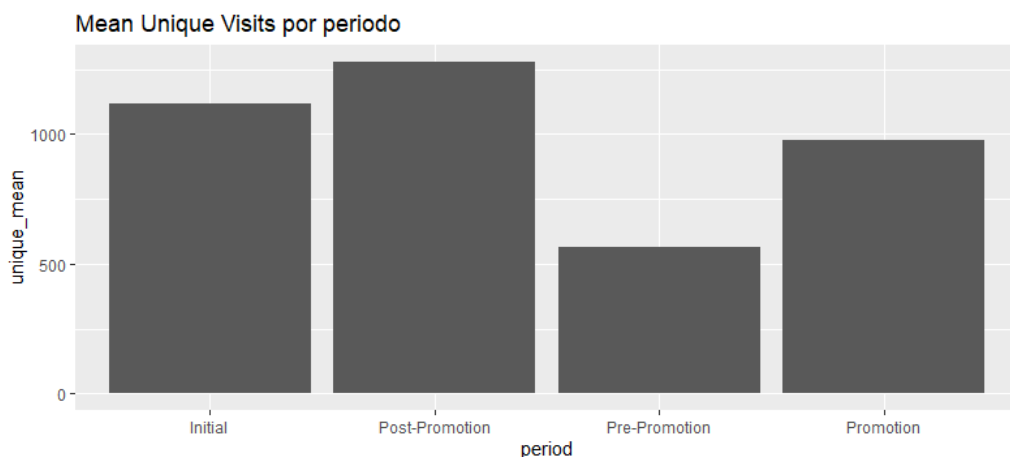
Cree **cuatro gráficos adicionales** siguiendo este mismo esquema, pero utilizando las siguientes variables:

```

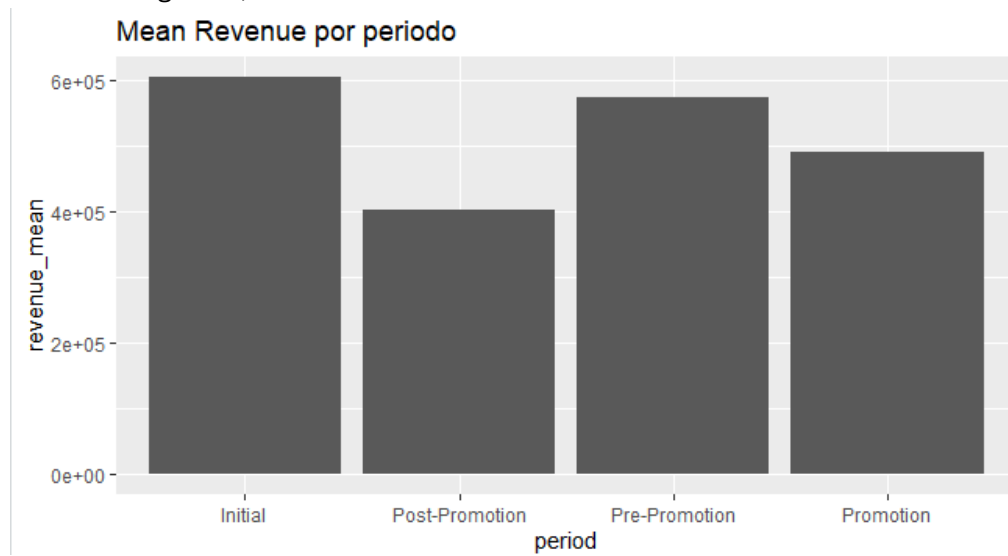
period      visits_mean unique_mean revenue_mean profit_mean lbs_mean
<chr>      <dbl>         <dbl>    <dbl>    <dbl>    <dbl>
1 Initial    1213.          1119.    604089.   205714.   18408.
2 Post-Promotion 1344.          1279.   401547.   119132.   15571.
3 Pre-Promotion  615.           566.    572301.   173591.   18905.
4 Promotion   1033.           978.    489130.   138432.   17943.

```

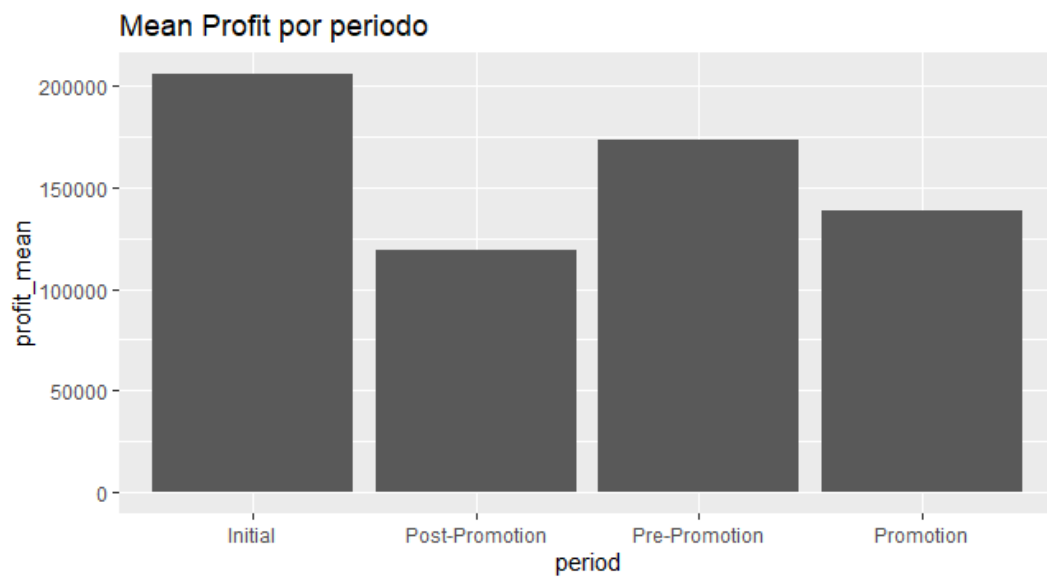
- media de visitas únicas,



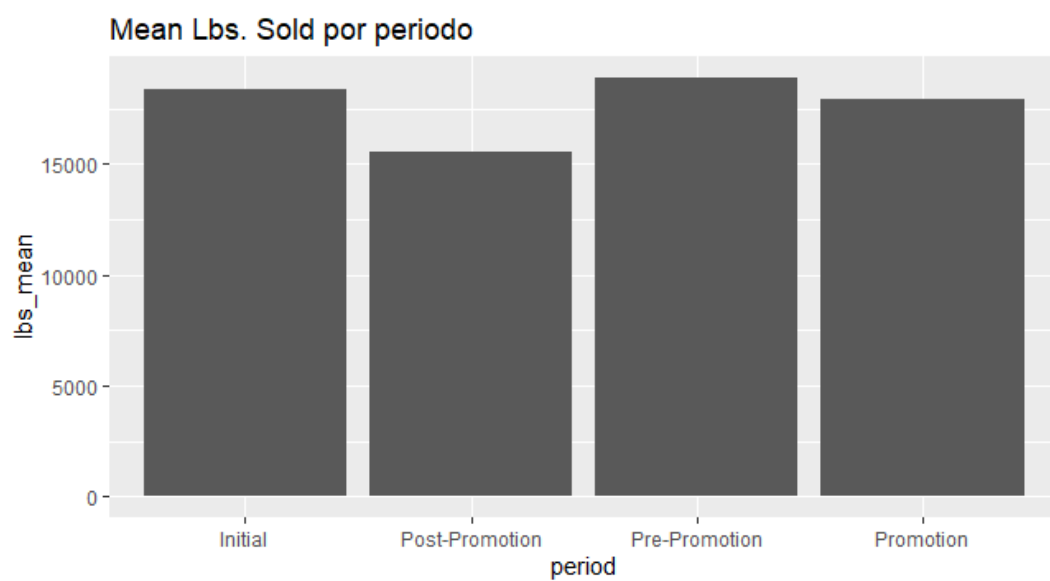
- media de ingresos,



- media de utilidades,



- media de libras vendidas.



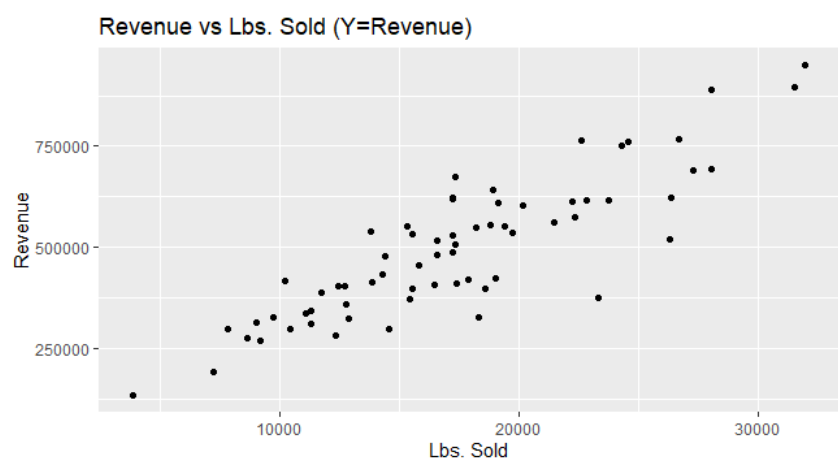
4. Con base en el análisis estadístico y gráfico realizado durante los cuatro periodos definidos—inicio, pre-promoción, promoción y post-promoción—se observan patrones de comportamiento claros en cada variable. Las visitas al sitio web y las visitas únicas aumentaron significativamente durante el periodo de promoción, lo que indica un mayor nivel de interacción digital. Este incremento coincidió con un repunte notable en los indicadores financieros: ingresos, ganancias y libras vendidas alcanzaron su punto máximo durante la campaña. Por ejemplo, el promedio de visitas pasó de aproximadamente 150 en el periodo pre-promoción a más de 300 durante la promoción, mientras que los ingresos prácticamente se duplicaron, lo que sugiere una fuerte correlación entre el tráfico web y el rendimiento comercial.

Aunque el periodo posterior a la promoción mantuvo niveles elevados de tráfico en comparación con la fase inicial, los indicadores financieros comenzaron a disminuir ligeramente, lo que podría indicar que el efecto de la campaña fue principalmente de corto plazo. El aumento en las solicitudes de cotización durante la promoción también respalda la hipótesis de que el sitio web desempeñó un papel clave en la generación de oportunidades de venta. Estos hallazgos sugieren que la campaña no solo mejoró la visibilidad de la marca, sino que también se tradujo en resultados tangibles para el negocio. Es razonable conjeturar que la promoción impulsó la adquisición de clientes y el reconocimiento de marca, aunque será necesario profundizar en el análisis para evaluar su impacto a largo plazo.

5. Comience analizando las variables **ingresos (revenue)** y **libras vendidas (pounds sold)**. (Antes de proceder, reflexione: ¿qué indica su intuición sobre la relación entre estas dos variables?).

Mi intuición sugiere que existe una relación positiva entre ingresos y libras vendidas: a medida que se venden más libras de producto, los ingresos deberían aumentar proporcionalmente. Esta conexión parece lógica, ya que el volumen de ventas suele ser un determinante directo del ingreso generado, especialmente si el precio por libra se mantiene relativamente constante.

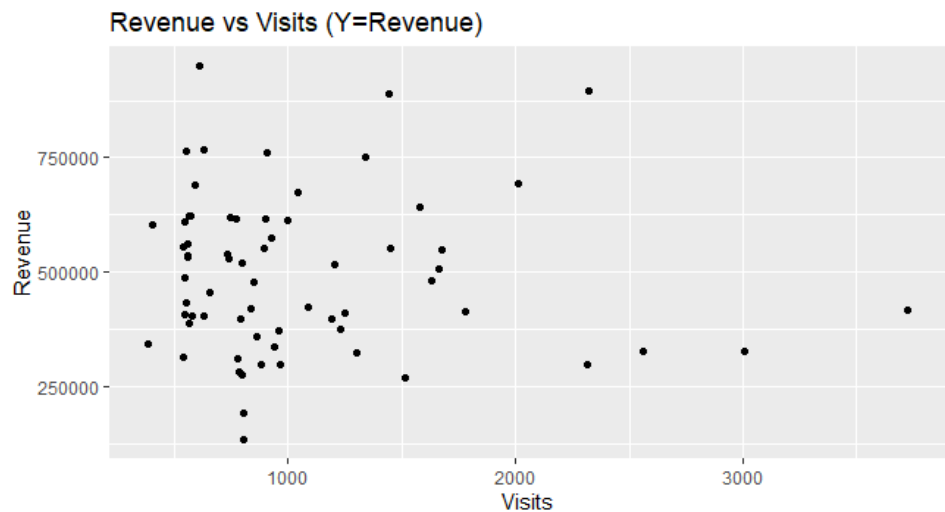
- Correlación Revenue vs Lbs. Sold: 0.869



6. Ahora crea el diagrama de dispersión de ingresos frente a visitas. (Según tu trabajo previo, ¿cómo esperas que se vea este gráfico?) Determina el coeficiente de correlación entre ingresos y visitas.

Dado el comportamiento observado en los datos anteriores, se espera que el gráfico de dispersión entre ingresos y visitas muestre una tendencia positiva. Es decir, a medida que aumentan las visitas al sitio web, los ingresos deberían incrementarse también. Esta expectativa se basa en la lógica de que un mayor tráfico web genera más oportunidades de conversión, especialmente durante periodos promocionales.

- Correlación Revenue vs Visits: -0.059



7. Resumen de resultados e implicaciones

Los análisis realizados hasta el momento revelan patrones claros en la relación entre variables clave del desempeño comercial de Quality Alloys, Inc. En particular, se observa una correlación fuerte y positiva entre los ingresos y las libras vendidas ($r = 0.869$), lo que confirma que el volumen de ventas es el principal determinante del ingreso generado. Esta relación se visualiza claramente en el diagrama de dispersión correspondiente, donde el incremento en libras vendidas se asocia consistentemente con mayores ingresos.

Por el contrario, la correlación entre ingresos y número de visitas al sitio web es prácticamente nula ($r = -0.059$), lo que sugiere que el tráfico digital, por sí solo, no se traduce directamente en resultados financieros. Esta discrepancia implica que, aunque el sitio web puede atraer visitantes, no todos estos se convierten en clientes o generan ventas. Es posible que factores como la calidad del tráfico, la intención de compra o la efectividad del contenido del sitio estén influyendo en esta falta de relación.

Estos hallazgos tienen implicaciones estratégicas importantes: mientras que el volumen físico vendido sigue siendo el motor principal de ingresos, la estrategia digital debe enfocarse no solo en atraer visitas, sino en optimizar la conversión de esas visitas en oportunidades comerciales reales. Para profundizar el análisis, sería útil examinar pares de variables como visitas únicas vs. solicitudes de cotización, o duración promedio de sesión vs. utilidades, con el fin de identificar puntos de mejora en la experiencia digital y su impacto en el negocio.

8. Modelado de datos críticos para el negocio

Quality Alloys (QA) está interesada en modelar variables clave que afectan directamente su desempeño comercial. Por ejemplo, si los datos de una variable específica pueden aproximarse razonablemente mediante una distribución normal —con una media y desviación estándar predecibles— es posible estimar con cierto grado de confianza los valores futuros de dicha variable.

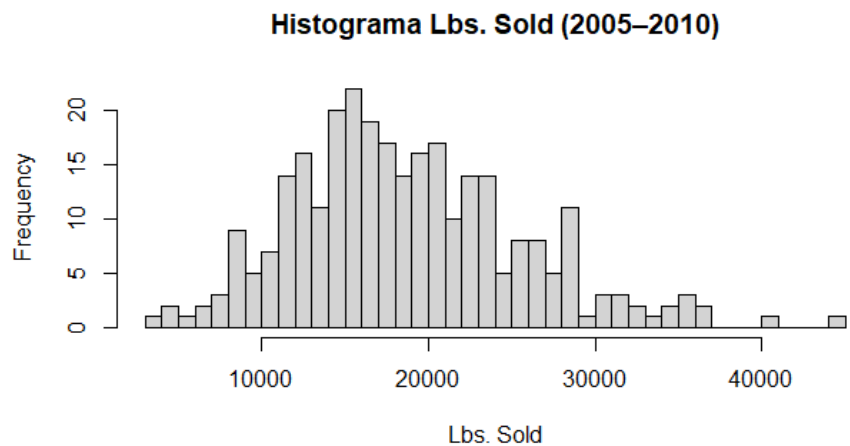
Mean: 18681.56

Median: 17673

SD: 6840.508

Min: 3826

Max: 44740



c) Descripción del histograma

El histograma de *Lbs. Sold (2005–2010)* muestra la distribución de frecuencia de las libras vendidas semanalmente durante el período analizado. La forma de la distribución no es simétrica ni claramente bell-shaped (en forma de campana). En cambio, presenta una asimetría positiva (sesgo a la derecha), lo que indica que la mayoría de las observaciones se concentran en rangos de ventas entre aproximadamente 10,000 y 20,000 libras, mientras que las frecuencias disminuyen gradualmente a medida que aumentan las libras vendidas más allá de ese rango.

Este patrón sugiere que las semanas con ventas excepcionalmente altas son menos frecuentes, lo cual es típico en distribuciones sesgadas positivamente. Por lo tanto, no se puede asumir que los datos siguen una distribución normal, al menos no sin realizar pruebas adicionales de normalidad (como Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov), ni aplicar transformaciones que reduzcan el sesgo.

d) Regla Empírica

Regla Empírica (Lbs. Sold):

```
# A tibble: 3 × 5
```

Intervalo	% Teórico Normal	N teórico	N real	% real
<chr>	<dbl>	<dbl>	<int>	<dbl>
1 ±1 SD	68.3	198	201	69.3
2 ±2 SD	95.4	277	276	95.2
3 ±3 SD	99.7	289	288	99.3

>

Tabla refinada (z en intervalos de 0.5 dentro de ± 3):

	Intervalo	Frecuencia	%
1	(-3, -2.5]	0	0.00
2	(-2.5, -2]	3	1.04
3	(-2, -1.5]	8	2.78
4	(-1.5, -1]	32	11.11
5	(-1, -0.5]	54	18.75
6	(-0.5, 0]	63	21.88
7	(0, 0.5]	48	16.67
8	(0.5, 1]	36	12.50
9	(1, 1.5]	27	9.38
10	(1.5, 2]	8	2.78
11	(2, 2.5]	6	2.08
12	(2.5, 3]	3	1.04

e) -

f) Skewness Lbs. Sold: 0.629 | Kurtosis Lbs. Sold: 3.533

Los porcentajes están bastante alineados con la Regla Empírica; la distribución es cercana a normal.

Skewness: 0.63 (0 indica simetría; >0 sesgo a la derecha).

Kurtosis: 3.53 (≈ 3 normal; >3 leptocúrtica; <3 platicúrtica).

9. Comparación normalidad:

- Daily Visits -> Skewness: 2.16 Kurtosis: 8.79

- Lbs. Sold -> Skewness: 0.63 Kurtosis: 3.53

Conclusión: Lbs. Sold luce más cercana a normal (o similar) en comparación con Daily Visits.

RESUMEN EJECUTIVO – Quality Alloys, Inc. (QA)

Contexto: QA monitorea tráfico web, conversión a ventas y resultados financieros.

Objetivo: Evaluar desempeño por periodos (Initial, Pre-Promotion, Promotion, Post-Promotion),

relaciones entre métricas clave (Visits, Unique Visits, Revenue, Profit, Lbs. Sold) y el impacto de la promoción

1) Principales hallazgos cuantitativos:

- Ingresos (Revenue): durante la fase de Promoción cambian en -14.5 % vs Pre-Promotion; en Post-Promotion cambian en -29.8 % vs Pre.

- Tráfico: Visits cambia en 67.9 % (Promo vs Pre) y 118.6 % (Post vs Pre). Unique Visits muestra cambios de 72.9 % y 126.1 %, respectivamente.

- Volumen: Lbs. Sold varía en -5.1 % (Promo vs Pre) y -17.6 % (Post vs Pre).

- Correlaciones: Revenue~Lbs. Sold = 0.87 (relación de ingreso con volumen físico);
Revenue~Visits = -0.06 y Revenue~Unique = -0.07 .

2) Interpretación y efectos de la promoción:

- Si Revenue~Lbs. Sold es alta/positiva, las ventas físicas explican gran parte del ingreso; la promoción pudo impulsar unidades vendidas o mix de productos. Si Revenue~Visits mejora, sugiere mayor eficacia del embudo (mejor tasa de conversión o ticket medio) además de tráfico.

Comparando medios por periodo, se observa el cambio de nivel en Promo y si se sostiene en Post.

3) Normalidad y variabilidad (Lbs. Sold):

- Regla Empírica: ver tabla; la cercanía a 68-95-99.7% indica cuán 'normal' es la serie.
- Skewness = 0.63 , Kurtosis = 3.53 .
- Comparación con Daily Visits: la serie más cercana a normalidad es indicada arriba.

4) Recomendaciones a la gerencia:

- Tráfico → Ingreso: Dado el nivel de correlación con Visits/Unique, invertir en fuentes que atraigan segmentos con mayor propensión a compra. Medir CAC por canal y ROAS por campaña.
- Conversión → Ingreso: A/B testing de páginas clave (landing, carrito) y promociones selectivas (no canibalizar márgenes). Introducir métricas de conversión por cohortes y por industria/país.
- Mix de productos: Si Revenue~Lbs. Sold es fuerte, optimizar pricing/promos en SKUs con mayor elasticidad.
- Post-Promoción: Si el efecto se diluye, considerar tácticas de re-engagement (email, remarketing) y
- Datos adicionales: identificar fuentes/medium UTM, tasa de conversión, ticket medio por periodo,
y lead time web→venta para aislar efecto de tráfico vs eficacia comercial.

5) Próximos pasos analíticos:

- Modelos multivariados (ej. regresión) con Revenue como dependiente y drivers: Visits, Unique, Lbs. Sold,
dummies de promoción, estacionalidad y canales.

- Atribución por canal y análisis de elasticidad precio-volumen.
- Segmentación de clientes y análisis RFM para promociones dirigidas.