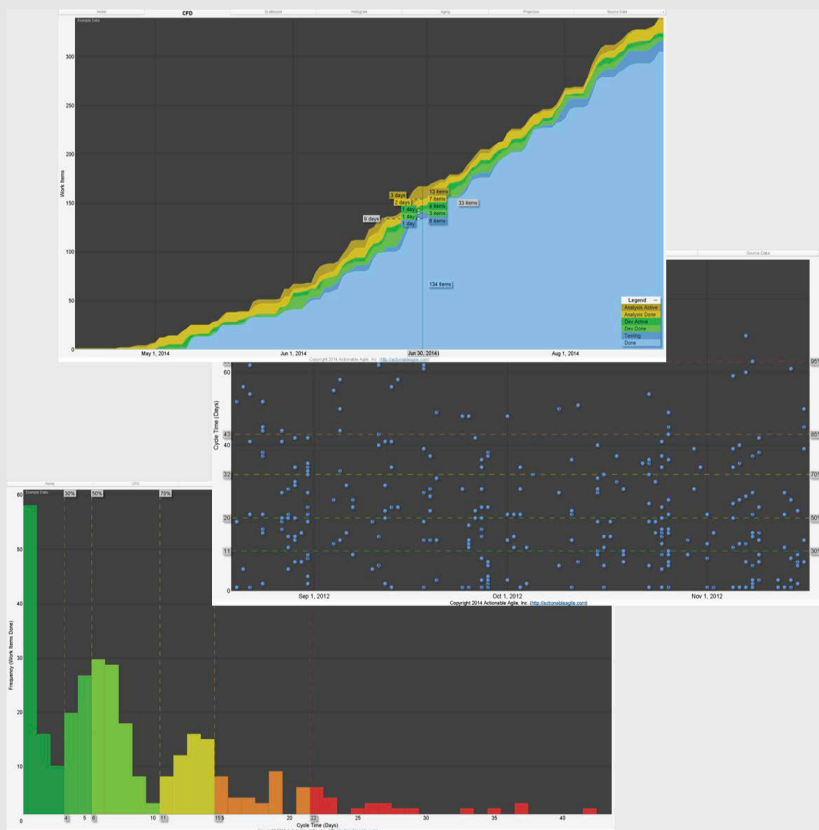




# Métricas Ágiles Accionables para la Predictibilidad

## Introducción



# Actionable Agile Metrics for Predictability - Spanish

Daniel Vacanti y Ulises Gonzalez

Este libro está a la venta en

<http://leanpub.com/actionableagilespanish>

Esta versión se publicó en 2022-09-30

ISBN 979-8-9862327-6-8



Leanpub

Éste es un libro de [Leanpub](http://leanpub.com). Leanpub anima a los autores y publicadoras con el proceso de publicación. [Lean Publishing](http://leanpub.com) es el acto de publicar un libro en progreso usando herramientas sencillas y muchas iteraciones para obtener retroalimentación del lector hasta conseguir el libro adecuado.

© 2022 Daniel Vacanti y Ulises Gonzalez

# ¡Tuitea sobre el libro!

Por favor ayuda a Daniel Vacanti y Ulises Gonzalez hablando sobre el libro en [Twitter](#)!

El tuit sugerido para este libro es:

<https://twitter.com/search?q=#ActionableAgile>

El hashtag sugerido para este libro es [##ActionableAgile..](#)

Descubre lo que otra gente dice sobre el libro haciendo clic en este enlace para buscar el hashtag en Twitter:

[##ActionableAgile.](#)

*A Ann, Skye, Sicilia y Manhattan: las únicas medidas de valor en  
mi vida.*

# Índice general

<b>Prefacio . . . . .</b>	<b>1</b>
¿Por qué escribir este libro? . . . . .	2
Quién debería leer este libro . . . . .	2
Convenciones utilizadas . . . . .	3
¿Cómo leer? . . . . .	3
ActionableAgile.com . . . . .	6
 <b>PRIMERA PARTE – FLUJO PARA LA PREVISIBILIDAD .</b>	 <b>8</b>
<b>Capítulo 1 – Flujo, métricas del flujo y previsibilidad . .</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 2 - Las Métricas Básicas del Flujo . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 3 - Introducción a la Ley de Little . . . . .</b>	<b>35</b>
 <b>SEGUNDA PARTE - DIAGRAMAS DE FLUJO ACUMU-</b>	
<b>LATIVO PARA LA PREVISIBILIDAD . . . . .</b>	<b>56</b>
<b>Capítulo 4 - Introducción a los DFA . . . . .</b>	<b>57</b>
<b>Capítulo 5 - Métricas de flujo y DFA's . . . . .</b>	<b>82</b>
<b>Capítulo 6 – Interpretando un DFA's . . . . .</b>	<b>96</b>
Bandas Abultadas . . . . .	101
<b>Capítulo 7 - Conservación del flujo Parte I . . . . .</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE GENERAL

Capítulo 8 - Conservación del flujo Parte II . . . . .	127
Capítulo 9 - La Deuda de Flujo . . . . .	138
TERCERA PARTE - GRÁFICOS DE DISPERSIÓN DEL TIEMPO DE CICLO PARA LA PREVISIBILIDAD . . .	150
Capítulo 10 - Introducción al Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo . . . . .	151
Capítulo 10a - Histogramas de Tiempo de Ciclo . . . . .	164
Capítulo 11 - Interpretando los Gráficos de Dispersión del Tiempo de Ciclo . . . . .	169
Grupos de Puntos . . . . .	172
Capítulo 12 - Acuerdos de Nivel de Servicio . . . . .	181
Conclusión . . . . .	192
CUARTA PARTE – REUNIRLO TODO PARA QUE SEA PREDECIBLE . . . . .	194
Capítulo 13 – Políticas de extracción . . . . .	195
Capítulo 14 - Introducción a la previsión . . . . .	218
Capítulo 15 - Introducción al Método Montecarlo . . . . .	226
Capítulo 16 - Empezando . . . . .	234
QUINTA PARTE - UN ESTUDIO DE CASO PARA LA PREVISIBILIDAD . . . . .	246
Agradecimientos . . . . .	271
Sobre el autor . . . . .	276

# Prefacio

Su proceso es imprevisible. Sin embargo, lo que tal vez no entiendas es que tú eres el responsable de que sea así. Pero eso no es necesariamente culpa suya. Se le ha enseñado a recopilar los datos erróneos, a aplicar las políticas equivocadas y a tomar las decisiones equivocadas. Juntos, podemos hacerlo mejor.

Hasta ahora, probablemente haya asumido que la razón por la que su proceso es imprevisible se debe a circunstancias completamente ajenas a su control. Sin embargo, tiene mucho más control sobre su forma de trabajar de lo que cree. De forma explícita o no, ha establecido políticas que le impiden ser predecible. Entre otras cosas, empiezas un nuevo trabajo a un ritmo más rápido que el que terminas el anterior, trabajas en demasiados elementos al mismo tiempo, ignoras las dependencias e impedimentos sistémicos, y aceleras reiteraciones que no necesitan ser aceleradas. De hecho, inicias un ataque de denegación de servicio contra ti mismo y luego te preguntas por qué tardas tanto en hacer las cosas.

Pero todas esas políticas están bajo su control.

Si nosotros, como trabajadores del conocimiento, queremos llegar a un mundo predecible, debemos empezar por controlar las políticas que podemos controlar. Tomar este control parecerá poco cómodo al principio. Significará decir no a las peticiones de los clientes para empezar un nuevo trabajo inmediatamente. Significará poner mucho menos énfasis en la estimación y planificación por adelantado. Significará observar una serie de métricas diferentes a las que nos han enseñado a seguir. Esas métricas le dirán lo predecible que es y qué acciones debe tomar para mejorar.

Si opta por recopilar las métricas sugeridas por este libro, verá que los datos que le proporcionen reflejarán de inmediato las políticas

que tiene establecidas. A su vez, esos datos le sugerirán los cambios necesarios en sus políticas para ser más predecible. Esos cambios de política se reflejarán a su vez en los nuevos datos que recoja tras el cambio. Y así sucesivamente.

Su proceso es imprevisible. Usted lo sabe. Sus clientes lo saben. Ahora es el momento de hacer algo al respecto.

## **¿Por qué escribir este libro?**

Porque nuestros clientes exigen previsibilidad. Porque necesitan a alguien de su lado a quien se le hayan hecho preguntas difíciles y que haya encontrado la manera de dar respuestas significativas. Porque la mayoría de las organizaciones que visito están desinformadas o han sido mal informadas sobre las métricas y los análisis que deben seguir para ser predecibles.

Pero para llevarte a donde tienes que estar, voy a hacerte preguntas provocadoras. Voy a desafiar sus suposiciones sobre lo que es la verdadera agilidad. Puede que te haga sentir incómodo con algunas de las conclusiones que saque. Espero que me perdone por todo esto, ya que mi única intención es mejorar tu proceso. Al fin y al cabo, como acabo de decir, estoy de tu parte.

## **Quién debería leer este libro**

Cualquier persona a la que se le haya pedido alguna vez un presupuesto debería leer este libro. Del mismo modo, cualquiera que haya pedido alguna vez un presupuesto debería leer este libro.

Los analistas, desarrolladores y probadores deben saber cómo dejar de dar estimaciones y cómo empezar a hacer predicciones precisas.

Los propietarios de productos, los gestores de proyectos y los ejecutivos deben saber qué es lo que hace que una predicción tenga



sentido y cómo hacer que los equipos sean responsables de hacer esas predicciones.

## Convenciones utilizadas

Todas las métricas y analíticas irán en mayúsculas. Por ejemplo: Trabajo en curso, Tiempo de Ciclo, rendimiento, diagrama de flujo acumulativo, gráfico de dispersión, etc.

También voy a poner en mayúsculas todos los nombres de metodología. Por ejemplo: Agile, Scrum, Kanban, etc.

Por último, voy a utilizar las palabras "proceso" y "sistema" indistintamente. Intentaré hacer una distinción clara cuando sea necesario.

## ¿Cómo leer?

Este libro está pensado para ser leído en orden, ya que los conceptos de los últimos capítulos se basan en los desarrollados en los anteriores. Sin embargo, cada capítulo puede ser independiente y, en la medida de lo posible, cuando vuelva a examinar un concepto ya explicado, intentaré hacer referencia a la parte del libro que contiene la explicación más detallada.

### PRIMERA PARTE - FLUJO PARA LA PREVISIBILIDAD

El **capítulo 1** define mi noción de previsibilidad. Presenta las métricas que es necesario rastrear para llegar a ser predecible, y explicará lo que significa convertir esas métricas en intervenciones accionables.

El **capítulo 2** es una discusión detallada de las métricas básicas del flujo. En el resto del libro se presupone el conocimiento de cuáles son esas métricas y cómo se definen.

**El capítulo 3** es una introducción a la Ley de Little. Si quieres ser predecible, tienes que entender por qué funciona la Ley de Little. Y punto.

## **SEGUNDA PARTE - DIAGRAMAS DE FLUJO ACUMULATIVO PARA LA PREVISIBILIDAD**

**El capítulo 4** es una explicación en profundidad de lo que son y lo que no son los Diagramas de Flujo Acumulado (DFA). Este capítulo es de obligada lectura porque la mayoría de las publicaciones ágiles anteriores que tratan de los DFA son erróneas y la mayoría de las herramientas electrónicas ágiles los construyen de forma incorrecta. Intentaré remediar todo eso.

**El capítulo 5** explica cómo leer todas las métricas básicas del flujo de un DFA. La capacidad de leer estas métricas es una de las mayores razones para utilizar los CFD en primer lugar.

**El capítulo 6** explica cómo interpretar los resultados de un DFA generado. Se explican muchos patrones comunes que aparecen en los DFA.

**El capítulo 7** comienza la exploración de los supuestos de la Ley de Little y de los DFA's, examinando las desviaciones del proceso. Si se consigue que sean correctos, se habrá avanzado mucho en la predictibilidad. No en vano, las llegadas y salidas representan la primera parte de un principio conocido como la Conservación del Flujo.

**El capítulo 8** continúa la discusión de los supuestos de la Ley de Little examinando la segunda parte del principio de conservación del flujo. Esta segunda parte explica por qué los compromisos y la priorización justo a tiempo son posibles y necesarios para la previsibilidad.

**En el capítulo 9** se presenta el concepto poco conocido de deuda de flujo, cómo verlo en un DFA y por qué acaba con la previsibilidad. También se analizan las medidas que hay que tomar cuando se acumula.

### **TERCERA PARTE - GRÁFICOS DE DISPERSIÓN DEL TIEMPO DE CICLO PARA LA PREVISIBILIDAD**

El **capítulo 10** es un examen en profundidad del segundo gráfico analítico más importante: el gráfico de dispersión del tiempo de ciclo

El **capítulo 11** explica cómo interpretar un gráfico de dispersión del tiempo de ciclo. Se explican muchos patrones comunes que aparecen en los gráficos de dispersión son explicados.

El **capítulo 12** presenta una de las prácticas menos conocidas y menos comprendidas necesarias para la previsibilidad: el Acuerdo de Nivel de Servicio de Tiempo de Ciclo (ANS). Se exploran algunas ideas sobre cómo establecer los ANS y gestionarlos.

### **CUARTA PARTE: REUNIRLO TODO PARA QUE SEA PREDECIBLE**

El **capítulo 13** explora las políticas de extracción y cómo esas políticas son una de las principales fuentes de variabilidad en su proceso.

El **capítulo 14** presenta un estudio de algunas técnicas de previsión y los pros y contras de cada una de ellas.

El **capítulo 15** es mi opinión sobre algunas de las ventajas y dificultades del método de Montecarlo en lo que respecta a la previsibilidad.

El **capítulo 16** presenta una breve guía sobre cómo empezar y señala algunos escollos a los que hay que prestar atención al comenzar. Si te sientes abrumado con tu propia iniciativa de datos, este capítulo es un buen punto de partida.

### **QUINTA PARTE - UN ESTUDIO DE CASO PARA LA PREVISIBILIDAD**

El **capítulo 17** reexamina un caso práctico de Siemens Health Services publicado anteriormente. Este estudio de caso se ha actualizado

haciendo hincapié en cómo Siemens puso en práctica todos los principios de este libro.

Hay otra exención de responsabilidad que debo mencionar por adelantado. Los conceptos del libro se basan en los principios del flujo. Lo que es el flujo y cómo conseguirlo es un tema que daría para un libro entero, así que no dedicaré mucho tiempo a esas definiciones. Para un análisis más detallado de la fluidez, me remito a la obra de Don Reinertsen y a algunos de los autores que figuran en la bibliografía.

Bibliografía para un análisis más detallado del flujo.

Además, creo que los conceptos presentados son relevantes independientemente de la implementación ágil elegida. Cuando proceda, trataré de señalar cómo las acciones pueden diferir en función de una metodología ágil específica.

Por último, este libro tiene un claro sesgo de desarrollo de software, pero no es necesario estar en la industria del desarrollo de productos de software ni estar familiarizado con ninguna metodología ágil para entender estos principios. Pueden aplicarse igualmente a cualquier proceso, independientemente del ámbito.

## ActionableAgile.com

Por último, y a menos que se indique lo contrario, todos los análisis presentados en este libro se han elaborado con la herramienta ActionableAgile™ Analytics. Esta herramienta es una que ayudé a desarrollar y se puede encontrar en:



<https://actionableagile.com>

Además de la herramienta, en este sitio web también se pueden

encontrar las entradas del blog que la acompañan, actualizaciones y erratas del libro, vídeos, etc.

# **PRIMERA PARTE – FLUJO PARA LA PREVISIBILIDAD**

# Capítulo 1 – Flujo, métricas del flujo y previsibilidad

Conocí a Bennet Vallet en la primavera de 2012. Por aquel entonces, Bennet era director de desarrollo de productos en Siemens Health Services (HS), situada en las afueras de Filadelfia, Pensilvania. Nos conocimos una noche en un evento de Agile Philly en el que yo daba una charla sobre los principios del flujo. Se acercó a mí después de mi presentación y me preguntó si podíamos quedar más tarde para hablar de los problemas a los que se enfrentaba en HS. Por supuesto, acepté.

Hablamos por teléfono al día siguiente y durante esa llamada Bennet expuso sus ideas sobre todos los problemas a los que se enfrentaba en la HS. Esos problemas están plenamente documentados en el estudio de caso presentado en el capítulo 17, por lo que no entraré en detalles aquí. Sin embargo, basta con decir que, hacia el final de la llamada, le sugerí a Bennet que, para solucionar estos problemas, primero debíamos considerar qué era lo más importante para sus clientes. En otras palabras, si yo hablara con sus clientes, ¿Qué me dirían que son las tres cosas más importantes para ellos?

”Oh, eso es fácil”, respondió Bennet. ”Las tres cosas más importantes para nuestros clientes son la previsibilidad, la previsibilidad y la previsibilidad”.

## Previsibilidad

”¿Cuándo estará terminado?”

Esa es la primera pregunta que le hacen sus clientes cuando empieza a trabajar para ellos. Y, en la mayoría de los casos, es lo único que

les interesa hasta que usted se lo entrega.

Si tu proceso es predecible o no, se juzga por la precisión de tu respuesta. Piensa en cuántas veces te han hecho esa pregunta y piensa cuántas veces te has equivocado.

Ahora piense en algunas de las prácticas que ha puesto en marcha para dar su respuesta. Tal vez tenga una metodología ágil que le guste. Tal vez prefieras un enfoque de gestión de proyectos más tradicional. Pero, ¿Alguna de esas prácticas está ayudando realmente?

Por ejemplo, Bennet llevaba mucho tiempo trabajando con equipos ágiles establecidos, y esos equipos se habían adherido a las prácticas ágiles establecidas. En su mente lo estaba haciendo todo bien, por lo que creía razonablemente que la previsibilidad llegaría inevitablemente. Sin embargo, se esforzaba constantemente por responder con precisión a las preguntas más importantes que le hacían sus clientes.

Para ilustrar la razón por la que Bennet tuvo problemas (y por la que probablemente tú también los tengas), me gustaría que revisaras la siguiente serie de preguntas y vieras si una o más se aplican a tu situación actual: - ¿Se te pide constantemente que empieces un nuevo trabajo antes de haber tenido la oportunidad de terminar el anterior? - ¿Se le pide constantemente que acelere nuevas solicitudes, además de que se espera que realice todo el resto de su trabajo actual de acuerdo con las estimaciones y los compromisos originales? - ¿Cuántas funciones se inician pero no se terminan porque se cancelan mientras se está trabajando en ellas? ¿Qué probabilidad hay de que los nuevos elementos que sustituyen al trabajo cancelado se cancelen a su vez? - Cuando algo en lo que estás trabajando se bloquea (por la razón que sea), ¿simplemente dejas de lado ese trabajo bloqueado y empiezas a trabajar en algo nuevo? - ¿Toma en consideración en sus estimaciones cuántos otros elementos estarán en curso en el momento en que empiece a trabajar? - ¿Ignoras el orden en el que trabajas en los elementos



en curso? -

¿Añade constantemente nuevos ámbitos o criterios de aceptación a elementos en curso porque es más fácil modificar una característica existente que abrir una nueva? - Cuando un elemento tarda demasiado en completarse, ¿Alguna vez has dicho u oído a alguien decir "es más grande de lo que pensábamos" y/o "se hará cuando se haga"? - Cuando las cosas tardan demasiado en completarse, ¿La primera respuesta de la dirección es siempre hacer que el equipo trabaje horas extras?

Podría enumerar muchos más, pero la cuestión es que estos comportamientos son sintomáticos de que algo anda muy mal en su proceso. Lamentablemente, el marco de gestión de proyectos que ha elegido (incluida cualquier metodología ágil que esté utilizando) puede estar perpetuando la enfermedad subyacente. En lo que respecta a la imprevisibilidad, lo que realmente le preocupa es la falta de fluidez.

### **El Flujo y las Métricas Básicas del Flujo**

En pocas palabras, el flujo es el movimiento y la entrega de valor al cliente a través de un proceso. En el trabajo del conocimiento, toda nuestra razón de ser es entregar valor al cliente. Por lo tanto, es lógico que todo nuestro proceso esté orientado a optimizar el flujo.

Si su proceso es imprevisible, lo primero que hay que investigar es la falta de flujo. Un signo revelador de un flujo subóptimo es una gran acumulación de trabajo en alguna parte de su proceso. Esta acumulación de trabajo se denomina comúnmente "cola". Las colas grandes suelen significar que no hay flujo.

Las colas se forman cuando los elementos de trabajo que se han iniciado se atascan en algún punto del proceso (sin completarse). Los elementos pueden atascarse porque: - No hay más recursos disponibles para seguir trabajando en ellos. - Algún gerente ordena que se inicie más trabajo nuevo antes de que el trabajo actual haya terminado.- Los recursos que están realizando el trabajo se ven constantemente arrastrados en múltiples direcciones y no pueden

centrarse en una sola cosa. – El cual depende de algún equipo o proveedor externo.

El trabajo puede atascarse por todas esas razones y más. La gestión del flujo, por tanto, suele empezar por intentar "desatascar" el trabajo atascado.

Desgraciadamente, su marco de gestión de proyectos le hace perder de vista las colas. No las ves porque nunca se te pide que las busques. Si estás haciendo algún tipo de Agile, entonces podrías asumir que las iteraciones o los sprints te aíslan de las grandes colas. Sin embargo, si has respondido "sí" a alguna de las preguntas que he planteado anteriormente, es muy probable que tengas una gran acumulación de trabajo en alguna parte de tu proceso.

Aunque no ve estas grandes colas, siente constantemente su efecto. El efecto más obvio que siente es que el trabajo tarda demasiado en completarse. Las respuestas tradicionales de la gestión de proyectos a los tiempos de finalización alargados pueden consistir en modificar constantemente los planes del proyecto, revisar continuamente la asignación de recursos y obligar a los equipos a trabajar horas extras. Estas acciones no sólo no resuelven el problema principal, sino que en la mayoría de los casos tienden a empeorar las cosas.

Pero, ¿Y si pudiéramos ver estos problemas antes de que se produzcan? ¿Y si pudiéramos actuar para evitar que se produzcan en primer lugar? Ahí es donde entran en juego las métricas procesables.

### **Métricas procesables para la predictibilidad**

La mejor manera de solucionar el problema de las grandes colas es no permitir que se formen en primer lugar. Para ello debemos medir de alguna manera nuestras colas. La mejor manera de medir una cola es simplemente contar el número de elementos en los que se está trabajando en un momento dado.

Cuando ese número es demasiado grande, no se inicia ningún trabajo nuevo hasta que algo anterior haya terminado. El recuento

total de elementos en los que se está trabajando es la métrica de flujo comúnmente conocida como Trabajo en Curso.

Como acabo de mencionar, la consecuencia directa de una gran acumulación de trabajo es que todo ese trabajo en cola tarda más en completarse. La métrica de flujo que representa el tiempo que tarda el trabajo en completarse se llama Tiempo de Ciclo. El tiempo de ciclo responde en última instancia a la pregunta de "¿Cuándo se terminará?". Un proceso con tiempos de ciclo prolongados dificulta la respuesta a esa pregunta.

La consecuencia directa de la prolongación de los tiempos de ciclo es la disminución del rendimiento. El rendimiento es la medida que representa la cantidad de trabajo que se completa por unidad de tiempo. Por lo tanto, una disminución del rendimiento significa que se realiza menos trabajo. Cuanto menos trabajo se realiza, menos valor se entrega.

Para gestionar el flujo vamos a tener que vigilar de cerca esas tres métricas:

1. **Trabajo en Curso** (el número de elementos en los que estamos trabajando en un momento dado),
2. **Tiempo de Ciclo** (el tiempo que tarda cada uno de esos artículos en pasar por nuestro proceso), y
3. **Rendimiento** (cuántos de esos elementos se completan por unidad de tiempo).

El resto de este libro explicará que si su proceso no es predecible, o se aleja de la predictibilidad, estas métricas sugerirán intervenciones específicas que puede hacer para volver a la pista. En una palabra, estas métricas son procesables.



Métricas accionables para la previsibilidad: El conjunto de métricas que sugerirán intervenciones específicas que producirán los resultados que usted espera.

Una vez que sepamos qué métricas hay que seguir, podremos visualizarlas en los análisis basados en el flujo. Estos análisis nos permitirán detectar los problemas de flujo con mayor rapidez, de modo que podamos resolverlos de forma proactiva en lugar de combatirlos de forma retroactiva.

¿Los artículos tardan demasiado? ¿No se hace lo suficiente? Estas métricas y análisis nos darán algunas de las claves mágicas de las que podemos disponer para mejorar las cosas.

### **Por qué estas métricas**

Además de ser procesables, hay otros criterios que deben cumplirse a la hora de decidir qué métricas capturar. Eric Reis, de la fama de Lean Startup, da una perspectiva: "Las únicas métricas en las que los empresarios deben invertir son las que les ayudan a tomar decisiones". Bien dicho. Troy Magennis, de Lean Forecasting, va más allá: "Si una métrica no ofrece poder predictivo, entonces capturar esa métrica es un desperdicio". Ya he hablado antes de cómo las preguntas importantes que hacen nuestros clientes van a requerir que hagamos predicciones. Además, he sugerido que estas métricas de flujo en sí mismas son las respuestas a esas preguntas. Por definición, entonces, el seguimiento de estas métricas ofrece un poder predictivo y nos ayudará a tomar mejores decisiones.

Existe otro criterio vital que debe considerarse a la hora de determinar qué métricas capturar: el coste. No tiene sentido hacer un seguimiento de una métrica si va a llevarle a la quiebra. Aquí radica otra de las ventajas de seguir estas métricas de flujo: estas métricas son muy baratas de recopilar.

Cualquier herramienta ágil debería hacer un seguimiento de estas métricas (la facilidad con la que se extraen estos datos de una herramienta determinada y la precisión con la que esas herramientas muestran los análisis es una historia diferente a la que llegaremos en el capítulo 16). Incluso si no tiene una herramienta ágil, estas métricas son muy fáciles de rastrear manualmente usando una simple hoja de cálculo. El TEP, el tiempo de ciclo y el rendimiento toman

muy poco tiempo para recolectar y ofrecen el mayor beneficio por el dinero en términos de obtener una visión valiosa de la salud general, el rendimiento y la previsibilidad de su proceso.

### **¿Por qué no las métricas ágiles tradicionales?**

En su mayor parte, los tipos de métricas y análisis procesables que se discutirán en este libro no existen en la guía Agile tradicional ni en las metodologías tradicionales. No existen porque, como he comentado antes, la mayoría de esas metodologías anteriores no se diseñaron a partir de la premisa de que la gestión del flujo es la mejor estrategia para la previsibilidad. Además, las métricas y analíticas tradicionales de Agile no dan visibilidad ni sugieren qué hacer cuando las cosas van mal. "Trabajar más duro", "estimar mejor", "planificar mejor", "esperar", "rezar", "llorar" no son estrategias viables ni sostenibles.

A este problema se suma el hecho de que todas las herramientas que se han desarrollado en torno a estas métricas Agile heredadas proporcionan información incorrecta o incompleta. En ausencia de una herramienta que lo haga por ellos, la única opción de un equipo es hacer un seguimiento manual de las métricas de flujo y construir los análisis correspondientes ellos mismos. Sin embargo, la mayoría de los equipos no quieren invertir en la recopilación manual de nuevos tipos de datos cuando ya han realizado una inversión en su conjunto de herramientas actual

Por lo tanto, estas métricas nunca se recopilan y los análisis adecuados nunca se construyen. Debido a estos puntos, incluso cuando se presentan las métricas correctas, la mayoría de los equipos no saben cómo interpretarlas o tomar medidas al respecto.

### **¿Qué es lo que hace que estas métricas sean Agiles y Lean?**

Para empezar con un contraejemplo, me resulta incomprensible que métricas como Puntos de la historia y Velocidad se acepten como ágiles. Estoy siendo provocador a propósito, pero esas métricas -y los análisis correspondientes, como los gráficos de Consumo - están

tan lejos de ser ágiles como se puede conseguir. Exploremos por qué durante un segundo.

Parte del Manifiesto Ágil menciona la "Colaboración con el cliente". Apoyo plenamente la idea de que nuestro trabajo debe implicar una estrecha colaboración con el cliente. Sin embargo, para mí, colaboración significa hablar el idioma del cliente. Y ese lenguaje debe extenderse a todas las métricas y análisis que utilizamos. ¿Ha tenido que explicar alguna vez a un cliente qué son los Puntos de la historia? ¿Y la velocidad? Si no le gusta mucho, vaya algún día al despacho de su director financiero e intente explicarle qué son Puntos de la historia.

Sin embargo, le garantizo que todas sus partes interesadas entienden el concepto de tiempo transcurrido. Le garantizo que entienden el concepto de número total de características que se deben entregar en una versión. Si realmente queremos ser ágiles, vamos a tener que adoptar el lenguaje de nuestros clientes. Para ello, debemos elegir palabras y conceptos con los que se sientan cómodos, y no obligarles a aprender un vocabulario nuevo, arbitrario y poco útil.

Además, uno de los principios clave de Lean es el re-espectro para las personas.

Para demostrar por qué el flujo y las métricas me gustaría que probaras el siguiente experimento en casa alguna vez (si tienes una esposa o pareja). Yo tengo esposa, así que lo explicaré pensando en ella. En este experimento, empezaría pidiendo a mi mujer que hiciera algo por mí. La tarea concreta que le pido que haga no importa realmente, siempre que le lleve una cantidad de tiempo no trivial. Antes de que termine, le pediré que deje lo que está haciendo para hacer otra cosa para mí. Antes de que termine esa nueva tarea, le pediré que deje de hacer otra cosa. En algún momento, después de que le haya pedido que haga la tercera o cuarta cosa, le preguntaré por qué no ha terminado con la primera cosa que le pedí y por qué está tardando tanto. Continuaré haciendo esto hasta que el instrumento contundente más cercano con el que me golpee hasta

la muerte sea marcado como "Prueba A de la Fiscalía".

### **La solución a la escasa previsibilidad**

El clima económico actual ha provocado una acalorada competencia para que las empresas adquieran clientes, los conserven y les entreguen los productos que quieren cuando los quieren.

Usted lo sabe muy bien porque soporta el peso de esta acalorada competencia; porque se espera que cree, gestione y mantenga los productos que los clientes desean; porque se espera que reduzca el tiempo y los recursos necesarios para lanzar productos rápidamente para satisfacer las demandas siempre cambiantes de los clientes.

Resolver estos problemas requerirá una nueva estrategia. Esa nueva estrategia consiste en centrarse en la gestión del flujo. Centrarse en el flujo requiere no sólo un cambio de mentalidad (lejos de la utilización de la capacidad y la estimación y planificación), sino también un cambio en las cantidades utilizadas para evaluar el rendimiento del proceso (lejos de las horas ideales, el nivel de esfuerzo, los puntos, la velocidad, etc.)

Ahí es donde entra la métrica del flujo. Observar y medir el flujo va a proporcionar el componente que falta para hacer que su proceso sea más predecible. Si se consigue un proceso con un flujo estable y predecible, el acto de estimar y planificar -el acto de hacer predicciones- se convierte en algo trivial. La medición del flujo y sus métricas resultantes se encargarán de todo eso por nosotros.

Comencé este capítulo hablando de los problemas de previsibilidad de Bennet en HS. En los meses que siguieron a nuestro primer encuentro en Filadelfia, tuve la gran oportunidad de trabajar con Bennet y de reflexionar con él sobre la relación entre flujo y previsibilidad. Durante una de esas conversaciones, Bennet dijo: "Sabes, la mayoría de la gente piensa en la previsibilidad como un sustantivo. No es así. Es un verbo". Exactamente. No es que seas predecible o no seas predecible. Es que "haces" previsibilidad. La previsibilidad es proactiva y no reactiva. Las acciones que realizas hoy tienen el mayor impacto en tu previsibilidad de mañana.

### **Principales enseñanzas y conclusiones**

- Para ser más predecibles en el trabajo del conocimiento, debemos abandonar los viejos paradigmas de gestión de proyectos y adoptar otros nuevos. El nuevo paradigma que debemos adoptar es el enfoque y la gestión del flujo.
- La falta de flujo se manifiesta como una acumulación de trabajo (grandes colas de trabajo). La mejor manera de solucionar el problema de las grandes colas es no permitir que se formen en primer lugar.
- La gestión del flujo requiere un conjunto de métricas de lo que los marcos tradicionales de gestión de proyectos prescriben o sugieren.
- Observar y medir las métricas del flujo es el verdadero camino hacia la previsibilidad.
- Las métricas de flujo se definen en el lenguaje del cliente y son las métricas adecuadas que hay que seguir para ser ágil y eficiente.
- Las métricas de flujo sugerirán las intervenciones necesarias para hacernos más predecibles.



# Capítulo 2 - Las Métricas Básicas del Flujo

Como he comentado en el capítulo anterior, entender el flujo y gestionarlo requiere un paradigma diferente al que propugnan los procesos y marcos tradicionales. Las respuestas a las preguntas esenciales de la ejecución de procesos predecibles no se encuentran en los planes del proyecto, los gráficos de utilización de recursos o las estimaciones de los miembros del equipo. Las respuestas vendrán del seguimiento, la medición y la gestión de un conjunto específico de métricas. Este capítulo trata sobre la definición de estas métricas: Trabajo en curso (TEC), Tiempo de Ciclo y Rendimiento.

La buena noticia es que estas métricas de flujo son exactamente las que necesitamos seguir para responder a las preguntas de nuestros clientes. La pregunta del cliente "¿Cuánto tiempo se tarda en completar?" se responde mejor con la métrica de flujo conocida como Tiempo de Ciclo. La pregunta del cliente "¿Cuántas nuevas funciones voy a tener en la próxima versión?" es una pregunta que se responde mejor con la métrica de flujo conocida como Rendimiento. La última de las tres, el trabajo en curso (TEC), no responde directamente a ninguna pregunta concreta del cliente, pero es la métrica que más influirá en las otras dos. Por ello, empezaré este debate con ella.

## Trabajo en Curso

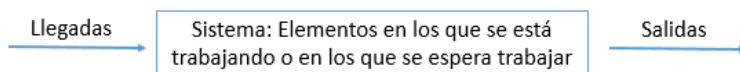
El trabajo en curso es la métrica de flujo más importante por dos razones. En primer lugar, como veremos en los próximos capítulos, el TEC es el mejor indicador del rendimiento general del sistema. En segundo lugar, las otras dos métricas de flujo -el Tiempo de Ciclo y el rendimiento- se definen en términos de TEC.

Aun así, el TEC es probablemente la métrica más difícil de definir.

Esto se debe a que la definición de TEC es bidimensional: debe abarcar tanto la noción de "trabajo" como la de "en curso".

Veamos primero la idea de *trabajo*. A efectos de este libro, considero que cualquier unidad discreta, directa o indirecta, de valor para el cliente es un candidato a *trabajo*. El término genérico que utilizaré para estas unidades candidatas de valor para el cliente es "elemento de trabajo". Un elemento de trabajo puede ser una historia de usuario, una aventura, una característica o un proyecto. Puede ser un requisito, un caso de uso o una mejora. La forma de capturar el trabajo como elementos de trabajo y la forma de nombrar los elementos de trabajo depende enteramente de usted.

En segundo lugar, para definir en *progreso* debemos considerar primero los límites de su proceso. Para ello, utilicemos la metáfora de un simple sistema de colas. Yo diría que todos los procesos pueden modelarse de la manera descrita en la figura 2.1:



**Figura 2.1: Un sistema de colas sencillo**

En un sistema de colas hay trabajo que llega a un proceso y hay trabajo que sale de un proceso. A la hora de determinar si algo cuenta como en curso o no, el primer aspecto del sistema que hay que considerar es qué significa que algo haya "llegado". Es decir, el equipo tiene que definir un punto concreto en el que una unidad de trabajo pasa de ser una idea arbitraria a ser un elemento de trabajo legítimo que se debe realizar inmediatamente. Es decir, trabajo legítimo sobre el que hay que actuar y completar inmediatamente. Antes de ese punto de llegada, el elemento es sólo un candidato a trabajo. Después de ese punto de llegada, el elemento se cuenta como trabajo en curso.

En un sistema basado en extracción, un punto de entrada (o límite) es bastante fácil de definir. Esto se debe a

que, en un sistema de extracción, un equipo sólo empieza a trabajar cuando tiene capacidad para hacerlo. Por lo tanto, un elemento de trabajo sólo puede contar como trabajo en curso si ha sido introducido voluntariamente en el proceso por la persona, el equipo o la organización responsable de su funcionamiento. El "punto de llegada" del sistema, por tanto, es el punto en el que el equipo realiza su primera transacción de extracción del trabajo. Después de esa primera operación de extracción, un artículo se considera TEC hasta que sale del proceso. (Este punto de llegada también se considera un punto de "compromiso". En el capítulo 8 trataré en profundidad cómo funcionan el compromiso y la priorización justo a tiempo).

Para los sistemas basados en el empuje, es mucho más difícil definir un punto de entrada. Esto se debe a que no se tiene en cuenta la capacidad de un equipo a la hora de decidir cuándo debe iniciarse el trabajo. En un sistema "de Empuje" se puede considerar que el trabajo ha comenzado cuando cualquier parte interesada tiene una expectativa razonable de que el trabajo se ha comprometido (independientemente de que el equipo responsable de realizar el trabajo lo conozca o esté de acuerdo con él o no). Esta expectativa puede establecerse por razones tan arbitrarias como que el trabajo ha sido solicitado, que el proyecto ha sido financiado o que algún directivo piensa que es una buena idea empezar, independientemente de que haya capacidad para hacerlo.

Evidentemente, me inclino más por los sistemas de extracción que por los de empuje, pero el concepto de TEC se aplica independientemente del contexto. Si se encuentra operando en un sistema de empuje, entonces el mejor y primer ejercicio de previsibilidad que podría

emprender es definir los límites de su proceso.

Conseguir un control de lo que se considera TEC es un paso necesario (pero desgraciadamente no suficiente) en el camino hacia la previsibilidad.

Para que un elemento de trabajo deje de contar como en curso, debe haber un punto específico de salida del proceso. La salida podría definirse como la entrega a un usuario final real o la entrega a algún otro equipo o proceso posterior. Por ejemplo, si un equipo de desarrollo es responsable de sus propios despliegues a producción, entonces ese equipo podría considerar que un elemento sólo ha salido una vez que se ha realizado un despliegue a producción. O un equipo diferente que no sea responsable de los despliegues podría considerar que un elemento sólo ha salido cuando se ha entregado razonablemente a un equipo de operaciones posterior que se encargaría de los despliegues. Una vez más, la definición de punto de partida es válida tanto si se utiliza un sistema de extracción como de empuje. O un equipo diferente que no sea responsable de los despliegues podría considerar que un elemento sólo ha salido cuando se ha entregado razonablemente a un equipo de operaciones posterior que se encargaría de los despliegues. Una vez más, la definición de punto de partida es válida tanto si se utiliza un sistema de extracción como de empuje.

En resumen, para la definición del proceso, su equipo debe definir un punto específico en el que considera que el trabajo ha llegado al proceso y debe definir un punto específico en el que el trabajo ha salido del proceso. La definición de estos dos límites del sistema es el punto de partida crucial en el diseño de un proceso predecible. Una vez tomadas esas decisiones, todos los elementos de trabajo entre esos dos puntos contarán como trabajo en curso:



TEC: Todas las unidades discretas de valor del cliente que han entrado en un proceso determinado pero

no han salido.

Si definir el TEC es la parte difícil, medirlo es la parte fácil. Para calcular el TEC basta con contar el número discreto de elementos de trabajo dentro de los límites del proceso, tal como se ha definido anteriormente. Eso es todo: sólo hay que contar.

Su objeción natural podría ser: "¿No significa eso que tiene que hacer que todos los elementos de trabajo tengan el mismo tamaño?". Después de todo, los elementos de trabajo que pasan por su proceso tienen duraciones diferentes, son de complejidades dispares y pueden requerir una amplia mezcla de recursos para trabajar en ellos. ¿Cómo se puede tener en cuenta toda esa variabilidad y llegar a un sistema predecible sólo contando los elementos de trabajo? Aunque es una pregunta razonable, no hay que obsesionarse con ella.

Pasaré más tiempo en este tema un poco más tarde, así que voy a pedirle que suspenda la incredulidad aquí y acepte que cuando se trata de TEC y la previsibilidad, no hay ningún requisito para que todos sus elementos de trabajo sean del mismo tamaño o complejidad. No va a ser necesario añadir ninguna otra complejidad al cálculo, como estimar su TEC en los Puntos de la historia o asignar horas ideales a cada elemento de trabajo. Este concepto es probablemente muy incómodo para aquellos que están acostumbrados a pensar en el trabajo en términos de complejidad relativa o nivel de esfuerzo. Como mencioné en la introducción, es necesario abandonar ese tipo de pensamiento si realmente se quiere construir procesos predecibles.

Para los que no quieran esperar, la explicación de por qué el tamaño no importa (dijo la actriz al obispo) se dará en el capítulo 3 (el de la Ley de Little). Por ahora, todo lo que necesita saber es que el TEC se calcula contando los elementos de trabajo individuales.

Tampoco hay ninguna restricción en cuanto al nivel de seguimiento de los elementos de trabajo. Puedes hacer un seguimiento del trabajo en curso a nivel de cartera, proyecto, característica, relato o historia, por nombrar algunos.

Todos estos tipos de decisiones dependerán completamente de usted.

Para los practicantes de Kanban, también querrán notar que hay una diferencia entre TEC y límites TEC. No se puede calcular el TEC simplemente sumando todos los límites de TEC en su tablero. Debería funcionar así, pero no es así. Este resultado debería ser obvio ya que la mayoría de los tableros Kanban no siempre tienen columnas que están en su límite TEC completo. Una situación más común es tener un tablero Kanban con violaciones del límite TEC en múltiples columnas. En cualquiera de estos casos, la simple suma de los límites TEC no le dará un cálculo preciso del TEC. Incluso en un mundo Kanban, usted todavía tiene que seguir activamente el número total de elementos de trabajo en su proceso.

Una implicación de todo esto es que la mayoría de las veces los artículos ubicados en una cartera de pedidos no cumplen con la definición de ser incluidos en un cálculo de TEC. Hay una sutileza aquí que va a requerir una mayor discusión, ya que se refiere al "punto de compromiso" que mencioné un poco antes (para esta discusión más profunda, por favor, consulte el capítulo 8). Sólo hay que saber que, en su mayor parte, cuando hablo de TEC, no incluyo los artículos atrasados en esa discusión.

Como dato interesante, debes saber que tendrás la opción de segmentar e informar sobre tu TEC como creas conveniente. En algunos contextos, puede ser beneficioso agrupar todo el trabajo en curso y examinarlo desde una visión global del sistema. O puede ser beneficioso segmentar ese TEC en tipos o categorías y examinar cada uno de esos subgrupos por separado.

Por ejemplo, digamos que su equipo realiza trabajos para el departamento de ventas, el de marketing y el de finanzas. Digamos también que su equipo es responsable del mantenimiento de una serie de aplicaciones existentes. Al examinar el trabajo en curso, es posible que desee agrupar todas esas solicitudes en un gran grupo.

O bien su equipo puede optar por examinar únicamente la parte del

trabajo en curso que corresponde a las ventas. O su equipo puede elegir mirar la parte de su TEC que pertenece a la comercialización. O puede que sólo quiera ver cómo van sus artículos de mantenimiento. Desde el punto de vista de las métricas, realizar ese tipo de segmentación no sólo va a estar perfectamente bien, sino que también, como se mencionó anteriormente, en algunos casos va a ser deseable. Si su equipo segmenta el TEC en diferentes categorías, entonces también va a ser válido hablar sobre el Tiempo de Ciclo y el Rendimiento de esos diferentes segmentos de tipo. Segmentar (o filtrar) el TEC en diferentes tipos también puede ser importante desde una perspectiva de informes y análisis, por lo que volveré a tratar este tema en los próximos capítulos de análisis de flujos (Capítulo 5 y Capítulo 10).

No sólo las otras dos métricas de flujo se definen en términos de TEC, sino que resulta que esas otras dos también se predicen mejor con el TEC. Este resultado es tan importante que voy a dedicarle gran parte de los siguientes capítulos. Lo único que quiero decir aquí es que si su equipo quiere tener alguna esperanza de llevar a cabo un proceso predecible, va a tener que controlar el trabajo en curso. Si no está haciendo un seguimiento del trabajo en curso, tendrá que empezar a hacerlo. Más vale pronto que tarde.

### **Tiempo de Ciclo**

Como mencioné en el capítulo 1, la primera pregunta que hacen nuestros clientes cuando empezamos a trabajar para ellos es "¿Cuándo estará terminado?". Para responder a esta pregunta debemos medir la métrica de flujo tiempo del ciclo. La medición del Tiempo de Ciclo es mucho más fácil ahora que se tiene una comprensión básica del TEC.

En la sección anterior he afirmado que un proceso tiene límites específicos de llegada y salida y que cualquier elemento de valor para el cliente entre esos dos límites puede contarse razonablemente como TEC. Una vez que su equipo determine los puntos de delimitación que definen el trabajo en curso, la definición del Tiempo de Ciclo

resulta muy fácil:



Duración del tiempo de ciclo: La cantidad de tiempo transcurrido que un elemento de trabajo pasa como Trabajo en Curso.

Esta definición se basa en la ofrecida por Hopp y Spearman en su libro *Factory Physics* y, en mi opinión, es válida en la mayoría de los contextos de trabajo del conocimiento. Definir la duración del ciclo en términos de TEC elimina gran parte -si no toda- la arbitrariedad de algunas de las otras explicaciones del Tiempo de Ciclo que puede haber visto (y que le han confundido) y nos da una definición más ajustada para empezar a medir esta métrica. La moraleja de esta historia es: usted tiene el control sobre cuándo algo se cuenta como trabajo en curso en su proceso. Tómese un tiempo para definir esas políticas en torno a lo que significa que un elemento sea "Trabajo en curso" en su sistema y ponga en marcha y detenga su reloj de tiempo de ciclo en consecuencia.

La definición del Tiempo de Ciclo en términos de trabajo en curso no sólo la hace más concreta y fácil de entender, sino que también aporta la consistencia necesaria al hablar del Tiempo de Ciclo con respecto a la ley de Little (capítulo 3) y con respecto a cómo se visualiza (o no) la duración del ciclo en un diagrama de flujo acumulativo (capítulo 5).

Por último, fíjese en el énfasis en el "tiempo transcurrido". El uso del tiempo transcurrido es probablemente muy diferente de la orientación que se le ha dado anteriormente.

La mayoría de las otras metodologías le piden que mida sólo la cantidad de tiempo real de tiempo dedicado a trabajar activamente en un elemento determinado (si es que le piden que mida el tiempo). Yo creo que esta orientación es errónea. Tengo un par de razones para ello.



En primer lugar, y lo que es más importante, sus clientes suelen pensar en el mundo en términos de tiempo transcurrido. Por ejemplo, supongamos que el 1 de marzo comunica a sus clientes que algo estará hecho en 30 días. Supongo que la expectativa de sus clientes es que recibirán el artículo antes del 31 de marzo. Sin embargo, si se refiere a 30 "días laborables", su expectativa es que el cliente reciba algo a mediados de abril. Estoy seguro de que puede ver el problema que supone esta diferencia de expectativas.

En segundo lugar, si sólo mide el tiempo activo, está ignorando una gran parte del problema de la previsibilidad. El tiempo que un artículo pasa en espera o con retraso (es decir, que no se está trabajando activamente) es el que suele ser más imprevisible. Es precisamente esa área la que vamos a analizar para mejorar sustancialmente la previsibilidad. ¡Recuerde que el retraso es el enemigo del flujo!

Puedes estar de acuerdo o no con mi razonamiento, pero espero que entiendas que mi intención no es ser provocador o antagonista (todavía). Más adelante hablaré de la nomenclatura en general, pero estos términos específicos requieren una atención especial.

Entonces, ¿Por qué elegir el término Tiempo del ciclo en lugar de Plazo de entrega ? Mi primer argumento es que, independientemente de si se habla de Tiempo del ciclo o Plazo de entrega , hay que matizar los límites del cálculo del tiempo. Es decir, ambos términos dependen mucho de la perspectiva de cada uno: el Plazo de entrega de una persona es el Tiempo del ciclo de otra y viceversa. Por ejemplo, el Plazo de entrega del equipo de desarrollo no es más que el Tiempo del ciclo del Director de productos en la fase de desarrollo. Si bien es cierto que el Plazo de entrega da una mayor sensación de cálculo de extremo a extremo, lo que significa "extremo a extremo" debe definirse para cualquier contexto. Dado que en ambos

casos hay que matizar los límites, no veo ninguna ventaja clara del término Plazo de entrega sobre el término Tiempo del ciclo. Además, definir la duración del ciclo en términos de cuándo se cuenta algo como TEP aclara gran parte de esta ambigüedad.

En segundo lugar, no compro el argumento de que nosotros, la comunidad Lean-Agile, deberíamos evitar el uso del término Tiempo de Ciclo porque la industria manufacturera ya lo ha definido de una manera diferente que puede o no estar de acuerdo con la forma en que usamos el nombre. No suscribo la idea de que el "Lean" del que hablamos aquí es sólo la teoría de la fabricación aplicada total y ciegamente al trabajo del conocimiento. Rechazo totalmente esta tesis. El hecho de que la fabricación tenga su propia definición del Tiempo de Ciclo no debería influir ni tener consecuencias en la forma en que nosotros, en el trabajo del conocimiento, decidimos definir el término.

Como le mostraré en el capítulo sobre previsión (capítulo 14), la duración del ciclo va a ser una de las principales métricas que necesitará para obtener un pronóstico preciso de la finalización de un proyecto (o historia o característica). Es decir, la razón por la que se quiere hacer un seguimiento del Tiempo de Ciclo es porque proporciona la respuesta a la pregunta: "¿Cuándo estará terminado?". Si bien esto es cierto, hay otras razones importantes para hacer un seguimiento del Tiempo de Ciclo.

La primera razón de peso es que la duración del ciclo puede ser un buen indicador del coste. En términos generales, cuanto más tiempo se tarda en completar algo, más va a costar. El coste del proyecto, de la característica o incluso de la historia de usuario puede ser uno de los mayores determinantes para que una empresa decida invertir en desarrollo o no. Nos guste o no, vamos a necesitar datos sobre la duración del ciclo para calcular el coste del desarrollo.

Todavía hay una razón más importante para entender la duración del ciclo. La duración del ciclo representa la cantidad de tiempo que tiempo que se tarda en obtener la opinión del cliente. El comentario del cliente es de vital importancia en nuestro mundo del conocimiento.

El valor en sí mismo está determinado en última instancia por el cliente, lo que significa que su equipo va a querer asegurarse de obtener esa retroalimentación de valor lo más rápido posible. Lo último que quiere es desarrollar algo que el cliente no necesita, sobre todo si tarda una eternidad en hacerlo. Acortar la duración del ciclo acortará el bucle de retroalimentación del cliente. Y para acortar la duración del ciclo, primero hay que medirla.

Una última razón para supervisar la duración del ciclo es que puede darle una imagen general de la salud de su proceso. La herramienta de diagnóstico necesaria para ello es algo llamado Eficiencia de Flujo. En pocas palabras, la eficiencia del flujo es la relación entre el tiempo total transcurrido en el que se trabajó activamente en un elemento y el tiempo total que tardó en completarse (su tiempo de ciclo total). Hay una sutileza en esta definición que merece una explicación. Cuando un elemento fluye a través de un proceso, se encuentra en uno de los dos estados. Se está trabajando activamente en él o no se está trabajando activamente en él. Un ejemplo de que no se está trabajando activamente en un elemento es que está bloqueado por alguna dependencia externa (equipo, proveedor, etc.), o que está en cola de espera. En ambos ejemplos, un elemento está acumulando Tiempo de Ciclo pero nadie está trabajando activamente en él. Para obtener la eficiencia del flujo, se toma el tiempo de ciclo total, se resta el tiempo inactivo y se divide el resultado por el tiempo de ciclo total.

No es raro que los equipos que acaban de empezar a gestionar el flujo tengan una eficiencia de flujo del orden del 15%. Piensa en esto por un segundo. Si una historia de usuario tarda 20 días en completarse y tiene una Eficiencia de Flujo del 15%, eso significa que sólo pasó 3 días con alguien trabajando activamente en ella y

pasó 17 días en algún tipo de estado inactivo.

Si una historia de usuario sólo ha necesitado 3 días de trabajo activo días de trabajo activo y sin embargo tuvo 17 días de inactividad en su Tiempo de Ciclo, ¿Dónde cree que debería enfocar sus actividades de mejora del proceso? Probablemente será muy difícil mejorar esos 3 días de tiempo activo, pero creo que hay muchas oportunidades de reducir esa cifra de 17 días. Cualquier reducción del tiempo inactivo mejorará, por definición, la duración total del ciclo. El tiempo de espera suele ser la mejor área, la más fácil y la más barata, para investigar primero la mejora del proceso.

### Rendimiento

He dejado para el final la métrica más fácil de definir. En pocas palabras, el rendimiento se define como:



Rendimiento: la cantidad de TEC (número de elementos de trabajo) completados por unidad de tiempo

Dicho de otra manera, el rendimiento es una medida de la rapidez con la que los elementos salen de un proceso. La unidad de tiempo que su equipo elija para medir el rendimiento depende totalmente de usted. Su equipo puede elegir medir el número de elementos que se hacen por día, por semana, por iteración, etc. Por ejemplo, puede indicar que el rendimiento de su sistema es de "tres historias por día" (para un día determinado) o "cinco características por mes" (para un mes determinado).

Otra cosa que hay que saber sobre el rendimiento, sin embargo, es que esta métrica, tal como la he definido aquí, es muy diferente de la métrica de Scrum de "velocidad". La velocidad, como se sabe, se mide en términos de puntos de historia por sprint o iteración. Hay que recordar, sin embargo, que para el rendimiento estoy hablando de recuentos reales de elementos de trabajo (por ejemplo, número

real de historias discretas y *no* Puntos de Historia) por unidad de tiempo.

Como acabo de mencionar, la unidad de tiempo que elija para el rendimiento depende completamente de usted. La implicación es que su elección de un período de tiempo no tiene por qué coincidir con un límite de iteración. Digo todo esto porque muchos entrenadores y consultores ágiles utilizan las palabras "velocidad" y "rendimiento" indistintamente. Pero hay que saber que estos dos términos *no son sinónimos*.

Si el rendimiento es la rapidez con la que los elementos salen de un proceso, la tasa de llegada es la rapidez con la que los elementos llegan a un proceso. Menciono este hecho aquí porque, dependiendo de su perspectiva, la tasa de llegada puede considerarse como un análogo del rendimiento. Por ejemplo, digamos que el paso "Desarrollo" y el paso "Prueba" son adyacentes en su flujo de trabajo. En ese caso, el rendimiento de la etapa de "Desarrollo" también podría considerarse como la tasa de llegada a la etapa de "Prueba".

Sin embargo, lo más importante es que la comparación de la tasa de llegada de un paso del proceso con el rendimiento de otro paso diferente puede proporcionarle una visión muy necesaria de los problemas de previsibilidad. En los próximos capítulos entraré en más detalles sobre esta comparación. Sin embargo, mi razón más inmediata para hablar de la tasa de llegada es simplemente señalar que la rapidez con la que llegan las cosas a su proceso puede ser tan importante como la rapidez con la que salen.

La métrica del rendimiento responde a la importante pregunta de "¿Cuántas funciones voy a tener en la próxima versión?". En algún momento vas a tener que responder a esa pregunta, así que haz un seguimiento del Rendimiento y prepárate.

Sin embargo, al igual que con las demás métricas, la razón más obvia para hacer un seguimiento de una métrica no es necesariamente la mejor razón para hacerlo.

Aunque conste que soy escéptico a la hora de aplicar la Teoría de las Restricciones (TdR) al trabajo del conocimiento, reconozco que entender el rendimiento en cada paso de su proceso le ayudará a identificar las restricciones de su flujo de trabajo (suponiendo que se haya tenido en cuenta la variabilidad, pero más adelante hablaremos de ello). Entender cuáles son las limitaciones y dónde están le ayudará a tratar de determinar (entre otras cosas) los mejores lugares para buscar una mejora general del proceso. ¿Necesita su equipo más personal? ¿Qué tipo de personal necesita? ¿Debe introducir algún tipo de automatización? Todos estos son ejemplos de preguntas que sólo pueden responderse comprendiendo y haciendo un seguimiento del Rendimiento.

## Conclusión

##

Lo que he mostrado aquí son sólo las métricas básicas de flujo para empezar: TEC, tiempo de ciclo y rendimiento. Sin duda hay otras métricas que querrá seguir en su propio entorno, pero éstas representan las métricas comunes a todas las implementaciones de flujo. Si su objetivo es la predictibilidad, entonces estas son las métricas que va a querer seguir.

También me gustaría decir unas últimas palabras sobre el vocabulario. Sin duda, si has leído algo sobre este tema, te habrás encontrado con diferentes nombres para los conceptos que he definido en este capítulo (el ejemplo más polémico lo traté en la sección "Plazo de entrega vs. Duración del ciclo" más arriba). Como he dicho antes, el objetivo de este debate no es provocar ninguna guerra religiosa sobre la nomenclatura. No pretendo en absoluto sugerir que los nombres que utilizo aquí son los únicos correctos. El objetivo de este capítulo es únicamente hacer reflexionar sobre los conceptos básicos que comunican estas métricas.

Por ejemplo, para tener una conversación sobre previsibilidad, primero vamos a necesitar alguna noción de la cantidad total de elementos en un sistema. Yo he decidido llamar a esa noción Trabajo

en curso. Si prefieres el término "trabajo en proceso" o cualquier otro, entonces utiliza ese nombre. También vamos a necesitar alguna noción de la cantidad de tiempo que los artículos pasan en el sistema. Yo prefiero llamarlo Tiempo de Ciclo. Si prefiere el tiempo de espera, el tiempo de flujo, el tiempo en proceso o cualquier otro término, no se lo impida. Por último, necesitamos una noción de la cantidad de artículos que salen del sistema por unidad de tiempo. He decidido llamarlo rendimiento. Pero siéntase libre de utilizar los términos Tasa de Finalización, Tasa de Salida o cualquier otro que le haga sentir cómodo (¡Siempre que no utilice el término Velocidad!).

Sólo hay que saber que lo importante son las definiciones de estos conceptos, no los nombres. Sin embargo, para que quede claro, en el resto de este libro se utilizarán los nombres y las definiciones de estas métricas tal y como las he esbozado en este capítulo.

Por último, una de las hipótesis fundamentales de este capítulo es que todos los procesos pueden modelarse como sistemas de colas. Al pensar en su proceso de esta manera, usted es capaz de llevar a cabo la verdadera razón por la que es tan crucial para el seguimiento de TEC, tiempo de ciclo, y el rendimiento. Esta verdadera razón es que estas métricas de flujo están intrínsecamente ligadas por un vínculo fundamental y poderoso. Entender esta conexión va a ser la clave para construir y operar un proceso predecible. Una explotación de este vínculo es lo que haré a continuación en mi discusión de las métricas procesables.

El nombre de esta notable relación, por cierto, es la Ley de Little.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Cualquier elemento de trabajo puede contarse como TEC cuando se encuentra entre el punto de entrada definido de un proceso y el punto de salida definido de un proceso.
- La elección de los elementos de trabajo que se cuentan como TEC cuando están entre esos dos puntos depende completamente de usted.

- El TEC puede segmentarse en varios tipos diferentes.
- Si el TEC está segmentado en varios tipos, entonces también es válido hablar del Tiempo de ciclo y del Rendimiento de esos segmentos de tipo.
- El tiempo de ciclo y el rendimiento siempre se definen en términos de TEC.
- El Tiempo del ciclo es la cantidad de tiempo transcurrido que un artículo pasa como Trabajo en curso.
- El Rendimiento es la cantidad de Trabajo en Curso completado durante un intervalo de tiempo arbitrario.
- Los nombres de las métricas no son tan importantes como sus definiciones. Utiliza los nombres que quieras para estas métricas, pero asegúrate de definirlas como se definen aquí.
- Realice un seguimiento de estas métricas porque tienen poder predictivo, son poco costosas de recopilar y responden a las preguntas importantes que se hacen sus clientes.
- Siga estas métricas porque son la base de la Ley de Little.



# Capítulo 3 - Introducción a la Ley de Little

En el capítulo anterior se trataron las métricas básicas del flujo: TEC, tiempo de ciclo y rendimiento. En lo que puede ser uno de los resultados más milagrosos de la historia del análisis de procesos, estas tres métricas están intrínsecamente vinculadas por una relación muy directa y muy poderosa conocida como la Ley de Little:



Duración media del ciclo = Trabajo medio en  
curso / Rendimiento medio

Si alguna vez has visto la Ley de Little, probablemente la hayas visto en la forma de la ecuación anterior. Sin embargo, lo que pocos profesionales del Ágil saben es que la Ley de Little se enunció originalmente en una forma ligeramente diferente:



Promedio de artículos en cola = Tasa media de  
llegada \* Tiempo medio de espera

Este hecho es importante porque hay que cumplir diferentes supuestos dependiendo de la forma de la ley que se utilice. Y entender los supuestos que hay detrás de la ecuación es la clave para entender la propia ley. Una vez que comprenda los supuestos, podrá utilizarlos como guía para algunas políticas de proceso que puede poner en práctica para ayudar a la previsibilidad.

Las matemáticas de la Ley de Little son sencillas. Pero este capítulo trata de cómo no nos importan las matemáticas.

Lo que nos importa -y no puedo dejar de insistir en este punto si queremos obtener una mayor apreciación de la aplicabilidad de la ley a nuestro mundo- es mirar más allá de la elegancia de la ecuación para obtener una comprensión más profunda de los supuestos de fondo necesarios para que la ley funcione. Aquí es donde las cosas se complican, pero también es donde encontraremos el mayor beneficio. Comprender a fondo por qué la Ley de Little funciona como lo hace va a ser la base para entender cómo las métricas básicas del flujo pueden convertirse en acciones predecibles.

### **Necesitamos un Poco de Ayuda**

Primero, algunos antecedentes.

El Dr. John Little dedicó gran parte de su carrera al estudio de sistemas de colas como el de la figura 2.1 (la imagen de los sistemas de colas del capítulo anterior). De hecho, una de las mejores definiciones de un sistema de colas viene del propio Dr. Little: "Un sistema de colas está formado por objetos discretos que llamaremos elementos, que llegan al sistema a un cierto ritmo. Pueden ser coches en un peaje, personas en la cola de una cafetería, aviones en una línea de producción o instrucciones que esperan ser ejecutadas en un ordenador. El flujo de llegadas entra en el sistema, se une a una o varias colas y acaba recibiendo un servicio, y sale en un flujo de salidas. El servicio puede ser un viaje en taxi (viajeros), un plato de sopa (comensales) o la reparación de un coche (propietarios). En la mayoría de los casos, el servicio es el cuello de botella que crea la cola, por lo que solemos tener una operación de servicio con un tiempo de servicio, pero esto no es necesario. En este caso, suponemos que, no obstante, hay un tiempo de espera. A veces se distingue entre el número en la cola y el número total en la cola más el servicio, este último se llama "número en el sistema".

Este último se denomina número en el sistema". La diversidad de ámbitos que menciona aquí es extraordinaria. Aunque no menciona

específicamente el desarrollo de software o el trabajo del conocimiento en general, voy a sugerir que estos ámbitos también pueden modelarse fácilmente de esta manera.

En 1961, el Dr. Little se propuso demostrar lo que parecía ser un resultado muy general y muy común exhibido por todos los sistemas de colas. El resultado que investigaba era una conexión entre la tasa media de llegada de una cola, el número medio de elementos en la cola y la cantidad media de tiempo que un elemento pasa en la cola (a efectos de este capítulo, cuando digo "media" me refiero realmente a la "media aritmética"). Matemáticamente, la relación entre estas tres métricas es la siguiente:



Ecuación (1):  $L = \lambda * W$

Donde:

$L$  = el número medio de artículos en el sistema de colas.

$\lambda$  = el número medio de artículos que llegan por unidad de tiempo.

$W$  = el tiempo medio de espera en el sistema para un artículo.

Obsérvese que la ecuación (1) se plantea estrictamente en términos de la tasa de llegada de un sistema de colas. Este punto va a ser de especial interés un poco más adelante en este capítulo.

También hay que tener en cuenta, por si no fuera ya obvio, que la Ley de Little es una relación de promedios. La mayoría de las aplicaciones y discusiones de la ley en el ámbito del conocimiento no tienen en cuenta este detalle tan importante. El hecho de que la Ley de Little se base en promedios no es necesariamente bueno o malo. Sólo es malo cuando la gente intenta aplicar la ley para usos que nunca fueron previstos.

El Dr. Little fue el primero en proporcionar una prueba rigurosa de la ecuación (1) y, como tal, esta relación se conoce desde entonces

como la Ley de Little. Según él, una de las razones por las que la ley es tan importante es el hecho de que (el énfasis es mío) "L,  $\lambda$  y W son tres medidas bastante diferentes e importantes de la eficacia del rendimiento del sistema, y la Ley de Little insiste en que deben obedecer a la 'ley'... *La Ley de Little une las tres medidas de una manera única y consistente para cualquier sistema en el que se aplique. La Ley de Little no dirá a los gestores cómo manejar las compensaciones o proporcionar innovaciones para mejorar las medidas elegidas, pero establece una relación necesaria.* Como tal, proporciona una estructura para pensar en cualquier operación que se pueda plantear como una cola y sugiere qué datos podría ser valioso recoger."

La gran ventaja de la Ley de Little es la simplicidad general de su cálculo. En concreto, si se dispone de dos de las tres estadísticas anteriores, se puede calcular fácilmente la tercera. Este resultado es extremadamente útil, ya que hay muchas situaciones en muchos ámbitos diferentes en las que la medición de las tres métricas de interés es difícil, costosa o incluso imposible. La Ley de Little nos muestra que si podemos medir dos atributos cualesquiera, obtendremos automáticamente el tercero.

Para ilustrar este punto, el Dr. Little utilizó el sencillo ejemplo de un botellero. Supongamos que usted tiene un botellero que, por término medio, siempre tiene 100 botellas. Supongamos además que se repone el botellero a un ritmo medio de dos botellas por semana. Conociendo estas dos cifras (¡Y nada más!) podemos determinar el tiempo medio que pasa una botella en el botellero. Aplicando la ecuación (1), tenemos que L es igual a 100 y  $\lambda$  es igual a 2. Si introducimos estas cifras en la fórmula, sabremos que una botella de vino pasa, de promedio, 50 semanas en el estante.

Antes de ir más lejos, merece la pena explorar qué condiciones contextuales necesarias se requieren para que la ley se cumpla. Cuando se plantea en la forma de la ecuación (1), el único supuesto necesario es que el sistema considerado tenga alguna garantía de estar en estado estacionario. Eso es todo. De verdad, eso es todo.

Para ilustrar las cosas que no necesitamos, observe que podemos llegar al resultado del estante de vinos sin rastrear las fechas específicas de llegada o salida de cada una de las botellas. Tampoco necesitamos saber el orden específico en que las botellas fueron colocadas en el botellero, ni el orden específico en que las botellas fueron sacadas del botellero. No necesitamos entender nada del otro mundo, como las distribuciones de probabilidad subyacentes de las tasas de llegada y salida. Resulta interesante que ni siquiera tengamos que controlar el tamaño de las botellas en el estante. Podemos tener algunas botellas pequeñas de 20 cl o algunas botellas grandes de 2 litros, además de las botellas más estándar de 750 ml. La variación del tamaño no tiene ningún impacto en el resultado básico. (Debes saber que, en aras de la exhaustividad, estoy verificando por mi cuenta el resultado de este botellero. Tenga la seguridad de que no se ha pasado por alto ningún detalle en la investigación de este libro).

Por muy notable que sea todo esto, las matemáticas no son realmente lo importante para nuestros propósitos aquí. Lo importante es que reconozcamos que la relación fundamental existe. Comprender el vínculo inextricable entre estas métricas es una de las herramientas más poderosas a nuestra disposición en términos de diseño de procesos predecibles.

Pero antes de entrar en la forma en que la Ley de Little puede ayudarnos con la previsibilidad, probablemente sea útil plantear primero la relación en términos más familiares.

### **La Ley de Little desde una Perspectiva Diferente**

A finales de los años 80 (o principios de los 90, según a quién se le pregunte) la Ley de Little fue usurpada por la comunidad de la Gestión de Operaciones (GO) y se modificó para enfatizar el enfoque de la GO en el rendimiento. Por lo tanto, la comunidad de GO cambió los términos de la Ley de Little para reflejar su diferente perspectiva, como se muestra en la ecuación (2):



Ecuación (2):  $\text{Duración del ciclo} = \frac{\text{Trabajo en curso}}{\text{Rendimiento}}$

Donde:

1. **Tiempo de Ciclo (TC)** = tiempo medio que tarda un artículo en pasar por el sistema.
2. **Trabajo en Curso (TEC)** = la media de las existencias totales en el sistema.
3. **Rendimiento (R)** = el rendimiento medio del sistema.

En aras de la exhaustividad, está bien realizar el álgebra de la Ley de Little para que adopte las formas diferentes, pero aún válidas:



Ecuación (3):  $R = \frac{\text{TEC}}{\text{TC}}$

y



Ecuación (4):  $\text{TEC} = \text{TC} * R$

Donde TC, TEC y R se definen de la misma manera que en la ecuación (2).

Debido a sus raíces en la gestión de operaciones, la comunidad de trabajo de conocimiento Lean y Kanban ha adoptado esta forma de "Rendimiento" de la Ley de Little como propia. Si ha visto la Ley de Little antes, es casi seguro que la ha visto en forma de ecuación (2), aunque la ecuación (2) no represente el objetivo original de la ley.

El resultado de la Ley de Little es que, en general, cuantas más cosas se trabajen en un momento dado (de media), más tiempo

tardará cada una de ellas en terminar (de media). Por ejemplo, los directivos que desconocen esta ley entran en pánico cuando ven que sus Tiempos de Ciclo son demasiado largos y realizan la intervención exactamente contraria a la que deberían hacer: inician más trabajo. Al fin y al cabo, razonan, si las cosas tardan tanto, tienen que empezar nuevos artículos lo antes posible para que esos artículos terminen a tiempo, independientemente de lo que esté en curso. El resultado es que los elementos tardan cada vez más en completarse. Así, los directivos se sienten cada vez más presionados para empezar las cosas cada vez más pronto. Puede ver cómo se inicia este círculo vicioso y se perpetúa. Después de estudiar la Ley de Little, debería darse cuenta de que si los tiempos de ciclo son demasiado largos, lo primero que debería considerar es reducir el TEC. Resulta incómodo, pero es cierto. Para conseguir que las cosas se hagan más rápido, tienes que trabajar en menos (de nuevo, en promedio).

Lo que el Dr. Little demostró es que las tres métricas de flujo son esencialmente tres caras de la misma moneda (si es que una moneda puede tener tres caras). Si se cambia una de ellas, es casi seguro que se afectará a una o a ambas de las otras dos. En otras palabras, la Ley de Little revela las palancas de las que podemos tirar al emprender la mejora de los procesos.

Además, como vamos a ver, la Ley de Little nos sugerirá las intervenciones específicas que debemos explorar cuando nuestro proceso no funciona como creemos que debería.

A riesgo de repetirme, de lo que estoy hablando aquí es de un simple e incontrovertible hecho matemático. Un cambio en una métrica casi siempre provoca un cambio en las demás. La mayoría de las empresas con las que hablo y que se quejan de la escasa predictibilidad casi siempre ignoran la implicación negativa de un exceso de TEC en el tiempo de ciclo o en el rendimiento. Ignore esta correlación por su cuenta y riesgo.

**Todo es Cuestión de Suposiciones**

Todo esto es bastante sencillo hasta ahora, ¿Verdad? Pues, por desgracia, no lo es. ¿Recuerdas que dije al principio que la Ley de Little es engañosamente sencilla? Aquí es donde las cosas se complican.

Es fácil ver, desde una perspectiva puramente matemática, que la ecuación (1) es lógicamente equivalente a la ecuación (2). Pero es más importante centrarse en la diferencia entre ambas. Como he mencionado antes, la ecuación (1) se expresa en términos de la *tasa de llegada* al sistema, mientras que la ecuación (2) se expresa en términos de la *tasa de salida* del sistema. Este énfasis en el rendimiento en la ecuación (2) probablemente nos parece más cómodo, ya que refleja la perspectiva habitual de un proceso de trabajo del conocimiento. Normalmente, en nuestro contexto, nos preocupamos por la velocidad a la que terminamos nuestro trabajo (aunque, como pronto veremos, deberíamos preocuparnos igualmente por la velocidad a la que empezamos a trabajar). Lo que es bueno saber es que la Ley de Little puede transformarse para adaptarse a esta perspectiva necesaria.

A primera vista, este cambio puede no parecer tan significativo.

Sin embargo, esta transformación de la perspectiva de las llegadas a la perspectiva de las salidas tiene un profundo impacto en términos de cómo pensamos y aplicamos la ley. Cuando planteamos la Ley de Little en términos de rendimiento de un sistema, debemos considerar también de forma inmediata qué supuestos subyacentes deben darse para que la ley orientada a la salida sea válida.

Antes, cuando introduje la ecuación (1), dije que en realidad sólo había una suposición para que funcionara. Pues bien, en aras de la exhaustividad, técnicamente había tres. Para la ecuación (1) necesitamos:

1. Un estado estacionario (es decir, que los procesos estocásticos subyacentes sean estacionarios)
2. Un período de tiempo arbitrariamente largo bajo observación



(para garantizar la estacionalidad de los procesos estocásticos subyacentes)

3. Que el cálculo se realice utilizando unidades coherentes (por ejemplo, si el tiempo de espera se indica en días, la tasa de llegada también debe indicarse en términos de días).

Por cierto, no se trata de darte un título avanzado en estadística o teoría de colas. No se preocupe si no sabe lo que significa "estocástico" o "estacionario". No es necesario. Como acabo de decir, menciono estas cosas sólo para completar.

Sin embargo, cuando cambiamos la perspectiva para ver la Ley de Little desde el punto de vista del rendimiento en lugar de la tasa de llegada, también tenemos que cambiar los supuestos necesarios para que la ley sea válida. Este punto es tan importante que quiero colocarlo en su propia nota:



Considerar la ley de Little desde la perspectiva del rendimiento en lugar de la tasa de llegada requiere un cambio en los supuestos necesarios para que la ley sea válida.

Al aplicar la forma de Rendimiento de la Ley de Little (ecuación (2)), hay dos casos básicos a considerar. Cada caso va a requerir su propia suposición para ser válido.

El primer caso es si se permite que la cantidad total de TEC en nuestro proceso llegue alguna vez a cero. Si es así, la Ley de Little es exacta entre dos instancias de tiempo en las que el TEC total del proceso es cero. Sí, he dicho exacta. Además, para que la ley funcione en este caso, sólo se necesita una suposición adicional (aparte de un comienzo y un final con TEC cero). Lo único que se requiere es que todo lo que entra en el sistema acabe saliendo. No hay otras suposiciones sobre sistemas estables ni otras suposiciones sobre la duración del periodo de tiempo. Nada. Reflexione sobre

este resultado durante un segundo y vea si puede pensar en alguna circunstancia en la que empiece un periodo de tiempo con cero TEC y termine el periodo de tiempo con cero TEC. Me vienen inmediatamente a la mente dos ejemplos. Un "proyecto" de software ideal comenzaría con cero TEC y terminaría con cero TEC. Si ese es el caso, entonces al final del proyecto, utilizando la Ley de Little podríamos determinar exactamente la media de cualquiera de las tres métricas básicas de flujo suponiendo que recogiéramos datos sobre las otras dos. Otro buen ejemplo sería cualquier sprint de Scrum. Si estás haciendo Scrum canónico, entonces, por definición empiezas cada sprint con cero TEC y terminas cada sprint con cero TEC (recuerda, estamos hablando de Scrum de libro de texto aquí—sé que la práctica suele estar muy lejos de la prescripción). Si es así, al igual que en el ejemplo anterior, se podría utilizar la Ley de Little para calcular una media de cualquiera de las tres métricas básicas de flujo, suponiendo que se han recogido los datos de las otras dos.

Pero, por desgracia, la mayoría de nosotros no vivimos en un mundo en el que nunca nos quedemos sin trabajo en curso. Algunos ejemplos de esto podrían ser: trabajamos en varios proyectos a la vez o nunca hay una pausa limpia entre el comienzo de un proyecto y el final de otro, nos vemos obligados a hacer solicitudes de mantenimiento y soporte de producción además del trabajo del proyecto, nunca terminamos todo el trabajo que habíamos comenzado al principio de los sprints, etc.

Lo que nos lleva al segundo caso: cuando el TEC nunca llega a cero. En este caso tenemos que ser mucho más cuidadosos con los supuestos que se requieren para una aplicación válida de la Ley de Little.

Cuando el TEC nunca llega a cero, entonces las suposiciones sobre nuestro proceso que son necesarias para que la Ley de Little (en la forma de la Ecuación (2)) funcione son:

1. La entrada media o Tasa de Llegada ( $\lambda$ ) debe ser igual a la salida media o Tasa de Salida (Rendimiento).

2. Todo el trabajo que se inicie terminará y saldrá del sistema.
3. La cantidad de TEC debe ser aproximadamente la misma al principio y al final del intervalo de tiempo elegido para el cálculo.
4. La edad media del Trabajo en Curso no aumenta ni disminuye.
5. El Tiempo de Ciclo, el TEC y el Rendimiento deben medirse utilizando unidades coherentes.

Como apunte rápido, aunque los supuestos no se mantengan durante todo el periodo de tiempo considerado, la Ley de Little puede seguir utilizándose como estimación. Sin embargo, la "bondad" de la estimación depende del grado de incumplimiento de los supuestos.

Los dos primeros supuestos (nº 1 y nº 2) conforman una noción conocida como Conservación del Flujo. Dedicaré mucho tiempo a hablar de este principio en los capítulos 7 y 8. Los dos segundos supuestos (#3 y #4) se refieren a la noción de estabilidad del sistema. También dedicaré mucho tiempo a hablar de una forma de reconocer los sistemas inestables en el capítulo 9.

La última suposición (#5) es necesaria para que las matemáticas (y cualquier análisis correspondiente) salgan correctamente (se notará que es la misma suposición necesaria cuando se enuncia la ley en términos de llegadas). La necesidad de utilizar unidades consistentes al realizar un cálculo de la Ley de Little debería ser intuitivamente obvia, pero es bastante fácil tropezar con esto. Cuando decimos unidades "consistentes" lo que realmente estamos diciendo es que, por ejemplo, si estamos midiendo el tiempo de ciclo medio utilizando la unidad de tiempo "día", entonces el rendimiento medio debe ser en forma de número de artículos por esa misma unidad de tiempo (día), y el TEC medio debe ser la cantidad media de artículos por una unidad de tiempo (día). Otro ejemplo: si se quiere medir el Rendimiento medio en términos de artículos por semana (es decir, la unidad de tiempo es la "semana"), la duración media del ciclo debe expresarse en términos de semanas, y el TEC medio debe ser la media de cada semana. - Puede que piense que

estoy perdiendo el tiempo al mencionar esto, pero se sorprendería de la cantidad de equipos que pasan por alto este punto (uno se acuerda inmediatamente de cuando la NASA estrelló un orbitador contra la ladera de Marte porque un equipo utilizaba unidades métricas mientras que otro utilizaba unidades inglesas; moral de la historia: no haga eso). Por ejemplo, vi un equipo Scrum que medía su velocidad en términos de puntos de historia por sprint (como suelen hacer los equipos Scrum).

Para su cálculo de la Ley de Little, procedieron a enchufar su número de velocidad para el Rendimiento, su número de TEC como el número total de historias de usuario (historias reales, no puntos de historia) completadas en el sprint, y esperaban obtener un número de tiempo de ciclo en días. Puedes imaginar su sorpresa cuando los números no salieron como esperaban.

### **Supuestos como Políticas de Proceso**

La comprensión de estos fundamentos es de una importancia monumental. A pesar de lo que mucha gente le diga, el verdadero poder de la Ley de Little no está en realizar el cálculo matemático introduciendo números en su fórmula. Aunque ya he dedicado mucho tiempo a ello, quiero que te olvides de la aritmética. En realidad, la mayoría de nosotros nunca necesitaremos calcular la Ley de Little. Como mencioné en el capítulo anterior, los datos de las tres métricas de flujo son tan fáciles de capturar que nunca debería tener que calcular una de ellas: ¡Sólo tiene que ver los datos!

Más bien, el verdadero poder de la Ley de Little reside en la comprensión de los supuestos necesarios para que la ley funcione en primer lugar. Si hay tres cosas que quiero que te lleves de esta conversación sobre la Ley de Little son:

1. Todo gira en torno a los supuestos
2. Todo gira en torno a los supuestos.
3. Todo gira en torno a los supuestos.

Cada vez que se viola un supuesto de la Ley de Little, el proceso se

vuelve menos predecible. Cada vez. Este aumento de la imprevisibilidad puede manifestarse como tiempos de ciclo más largos o más variabilidad del proceso, o ambas cosas.

O, lo que es peor, puede que estas infracciones ni siquiera aparezcan inmediatamente en sus datos.

Todo el tiempo que se está violando la Ley de Little, los datos pueden estar mostrando una imagen del mundo más optimista de lo que realmente ocurre. El problema es que puede basar algunas previsiones en esta visión excesivamente optimista, para luego descubrir que las cosas son mucho peores de lo que parecían.

Por supuesto, vivimos en el mundo real y habrá ocasiones en las que será inevitable o incluso necesario violar estos supuestos. Pero precisamente por eso es aún más importante entender las implicaciones cuando se producen estas violaciones. Siempre habrá cosas que nos ocurran que estén fuera de nuestro control. Sin embargo, lo último que queremos hacer es agravar esos acontecimientos incontrolables permitiendo que ocurran cosas malas que estaban bajo nuestro control y que podríamos haber evitado fácilmente. Controla lo que puedas controlar y trata de eliminar o mitigar lo que no puedas. Los principios anteriores (especialmente los cuatro primeros) nos van a ayudar a hacerlo. Podemos utilizar estos supuestos como base de algunas políticas sencillas que regirán el funcionamiento de nuestro proceso. Estas políticas servirán para controlar las cosas que podemos controlar. Estas políticas servirán para que nuestro proceso sea más predecible.

Basándonos en los supuestos anteriores, algunas políticas de proceso podrían incluir (pero ciertamente no se limitarían a): - Sólo comenzaremos nuevos trabajos al mismo ritmo que terminamos los antiguos. - Haremos todos los esfuerzos razonables para terminar todo el trabajo iniciado y minimizar el esfuerzo desperdiciado debido a los elementos de trabajo descartados (esto requerirá alguna noción de "compromiso" de retraso).

Si el trabajo se bloquea, haremos todo lo posible para desbloquearlo

lo más rápidamente posible. - Supervisaremos de cerca nuestras políticas en torno al orden en el que sacamos los elementos a través de nuestro sistema para que algunos elementos de trabajo no se queden parados y envejezcan innecesariamente.

El diseño de su proceso es, en realidad, la suma de todas las políticas que tiene establecidas. El rendimiento de su sistema es directamente atribuible a esas políticas y al grado de cumplimiento de las mismas. Cuando hablo de diseñar para la pre-disponibilidad, lo que estoy diciendo es que le doy algunas pistas -algunas ideas- sobre las políticas apropiadas que puede incorporar en el funcionamiento diario de su proceso. Estas políticas servirán para normalizar y estabilizar el sistema y dar a su proceso la previsibilidad que busca. Sólo a partir de esta base estable podemos esperar aplicar una mejora real y duradera del proceso.

Como suele decir mi amigo y colega Frank Vega, "tus políticas dan forma a tus datos y tus datos dan forma a tus políticas". Las políticas que he mencionado aquí influirán en gran medida en los datos que recojas de tu proceso. Y eso es bueno, por cierto. Es algo bueno porque esos datos, por sí mismos, van a sugerir aún más dónde son deficientes nuestras políticas de proceso. Es este ciclo virtuoso al que me refiero cuando digo "métricas procesables para la previsibilidad".

### **Segmentación del TEC**

En el capítulo 2 mencioné que es posible segmentar el trabajo en curso en varios tipos diferentes. Por ejemplo, puede ser útil pensar en el trabajo en curso no como elementos de trabajo genéricos, sino clasificarlo en tipos como "historias de usuario", "defectos de producción", "solicitudes de mantenimiento", etc. Este es un enfoque perfectamente válido y, de hecho, puede ser deseable en la mayoría de las circunstancias. La buena noticia es que si decide segmentar su TEC de esta manera la Ley de Little se aplicará tanto al TEC global del sistema como a cada tipo o grupo de tipos.

Por ejemplo, puede que queramos utilizar la Ley de Little para

analizar todo el trabajo que fluye a través de nuestro sistema, o puede que queramos utilizarla para mirar sólo nuestros elementos de trabajo que son del tipo "historia de usuario". Puede que queramos investigar hasta qué punto nuestros defectos de producción violan los supuestos de la ley. O tal vez sean nuestras solicitudes de mantenimiento agrupadas con defectos las culpables. En la mayoría de los casos, este tipo de segmentación es muy útil y podría proporcionar un enfoque más sofisticado para analizar el rendimiento del proceso.

Para los que piensan en el futuro y para los que están familiarizados con los sistemas Kanban, notarán que no he utilizado a propósito el término "Clase de Servicio" aquí. No quiero estropear el chiste, pero, sí, puedes utilizar la Ley de Little si decides segmentar tu trabajo en curso en diferentes clases de servicio. Esta táctica tiene una importancia especial cuando se trata de la previsibilidad del proceso (alerta de spoiler: suele ser mala), razón por la cual he dedicado un capítulo entero (Capítulo 13) a la Clase de Servicio más adelante.

### **Sistemas Kanban**

Desde el punto de vista del TEC, puede parecer que el funcionamiento de un sistema Kanban garantiza que se cumplan los supuestos de la Ley de Little. Hay varias razones por las que esto puede no ser así:

1. Es posible que la modificación de los límites de TEC no tenga ningún efecto sobre el promedio total de TEC (por ejemplo, disminuyendo o aumentando un límite de TEC después de un claro cuello de botella sistémico). Esta puede ser una de las razones por las que no se obtiene el comportamiento "previsto" que se podría esperar de la Ley de Little.
2. Establecer un límite de Trabajo en Curso no es necesariamente lo mismo que limitar el Trabajo en Progreso. No puedo decir cuántos equipos me encuentro que establecen límites de Trabajo en Curso pero luego los violan rutinariamente. Y los violan atrocemente.
3. La media del TEC durante un periodo de tiempo depende en

gran medida de las políticas de retirada de material que se apliquen. Por ejemplo, ¿Se retira el mayor número posible de artículos para satisfacer los límites de TEC en todo momento?

El punto aquí es que si usted está usando un sistema Kanban, no puede simplemente sumar todos los Límites TEC en su tablero y pensar que ha calculado el TEC para su proceso (como se discutió previamente en el Capítulo 2). Usted va a tener que rastrear realmente el TEC físico. Afortunadamente, ¡Voy a mostrarle una manera muy fácil de hacerlo en el próximo capítulo!

Por último, la mayoría de la gente piensa que la Ley de Little es la mayor razón para implementar un proceso ágil de estilo Kanban. Aunque no estoy estrictamente en desacuerdo con esta afirmación, yo ofrecería una forma mejor de expresarla. Diría que la Ley de Little es la mayor razón para pasar a un proceso de flujo continuo más limitado por el TEC y basado en la extracción. La cuestión es que, una vez que lo hagamos, podremos empezar a utilizar la Ley de Little como guía para la previsibilidad del proceso.

### **El Tamaño No Es Importante**

Tengo un último tema que quiero tratar antes de terminar. Fíjate en que en los supuestos de la Ley de Little no he mencionado el requisito de que todos los elementos de trabajo sean del mismo tamaño. Esto es porque no existe tal requisito. La mayoría de la gente asume que una aplicación de la Ley de Little específicamente - y la limitación del TEC en general - requiere que todos los elementos de trabajo sean del mismo tamaño.

Esto no es cierto. Las razones precisas del por qué llenarían un capítulo por derecho propio, así que voy a limitar mis comentarios a dos breves puntos.

En primer lugar, el tamaño de los elementos de trabajo no importa porque para la Ley de Little estamos tratando con relaciones entre promedios. No nos importa necesariamente cada elemento individualmente, sino cómo son todos los elementos en promedio.



En segundo lugar, y más importante, la variabilidad en el tamaño de los elementos de trabajo no es probablemente la variabilidad que está acabando con su previsibilidad. Los mayores problemas de previsibilidad suelen ser el exceso de Trabajo en Curso, la frecuencia con la que se violan los supuestos de la Ley de Little, etc. Por lo general, estos problemas son más fáciles de solucionar que intentar que todos los elementos de trabajo tengan el mismo tamaño de forma arbitraria. Incluso si se encontrara en un contexto en el que el tamaño sí importara, se trataría más bien de dimensionar el trabajo correctamente y no del mismo tamaño (pero se hablará más de ello en el capítulo 12).

### Previsión

Como este es un libro sobre la predictibilidad, supongo que esperabas que dijera que una vez que entiendas la Ley de Little todo lo que tienes que hacer es introducir los números y saldrá el resultado de la predicción que estás buscando (al estilo de  $F=ma$  de Newton o  $E=mc^2$  de Einstein). Sin embargo, nada más lejos de la realidad.

Lo primero que hay que saber sobre la Ley de Little es que se trata de mirar hacia atrás en un periodo de tiempo que ha finalizado. No se trata de mirar hacia adelante; es decir, no está pensada para hacer predicciones *deterministas*. Como dice el propio Dr. Little sobre la ley: "No es del todo malo. Sólo dice que estamos en el negocio de la medición, no en el de la previsión".

Este punto requiere un poco más de discusión, ya que suele ser el punto en el que la gente se queda atascada. La parte de la "ley" de la Ley de Little especifica una relación exacta entre el promedio de Trabajo en Curso, el promedio de Tiempo de Ciclo y el promedio de Rendimiento, y esta parte de la "ley" sólo se aplica cuando se revisan los datos históricos. La ley no trata -y nunca fue diseñada- de hacer previsiones deterministas sobre el futuro. Por ejemplo, supongamos un equipo que históricamente ha tenido un TEC medio de 20 elementos de trabajo, una duración media del ciclo de 5 días y un Rendimiento medio de 4 elementos al día. No se puede decir que

se va a aumentar el TEC medio a 40, mantener el tiempo de ciclo medio constante en 5 días y, por arte de magia, el Rendimiento aumentará a 8 artículos por día, incluso si se añade personal para mantener la relación TEC/personal igual en los dos casos. No se puede asumir que la Ley de Little hará esa predicción. No lo hará. Lo único que dice la Ley de Little es que un aumento de la media de Trabajo en Curso dará lugar a un cambio en uno o ambos de los Ciclos de Tiempo y de la media de Rendimiento. Además, dirá que esos cambios se manifestarán de tal manera que la relación entre las tres métricas seguirá obedeciendo esa ley. Pero lo que no dice es que se pueda predecir de forma determinista cuáles serán esos cambios. Hay que esperar al final del intervalo de tiempo que nos interesa y mirar hacia atrás para aplicar la ley.

Pero esta restricción no es fatal. La aplicación adecuada de la Ley de Little en nuestro mundo consiste en comprender los supuestos de la ley y desarrollar políticas de proceso que se ajusten a esos supuestos. Si el proceso que llevamos a cabo se ajusta -o se ajusta en su mayor parte- a todos los supuestos de la ley, entonces llegamos a un mundo en el que podemos empezar a confiar en los datos que recogemos de nuestro sistema.

Es en este punto donde nuestro proceso es probabilísticamente predecible. Una vez allí, podemos empezar a utilizar algo como la simulación de Montecarlo en nuestros datos históricos para hacer previsiones y, lo que es más importante, podemos tener cierta confianza en los resultados que obtenemos utilizando ese método.

Hay otras razones más fundamentales por las que no conviene utilizar la Ley de Little para hacer previsiones. En primer lugar, espero que a estas alturas ya haya recordado que la Ley de Little es una relación de promedios. Vuelvo a mencionar esto porque, incluso si se pudiera utilizar la Ley de Little como herramienta de previsión (cosa que no es posible), no sería conveniente hacerlo, ya que se estaría elaborando una previsión basada en promedios. Hay todo tipo de razones por las que no se debe hacer una previsión basada en promedios, demasiadas para entrar en ellas. Resulta que

podemos hacer algo mejor que los promedios, de todos modos, al recopilar los datos de las métricas y habrá herramientas mucho mejores a nuestra disposición cuando estemos listos para hacer pronósticos. Por suerte, hablaré de algunas de esas herramientas en los capítulos 14 y 15 (acabo de mencionar una de ellas en el párrafo anterior). Sin embargo, una vez dicho esto, no hay ninguna razón por la que no se pueda utilizar la ley para realizar estimaciones rápidas sobre el futuro. Por supuesto que se puede hacer. Sin embargo, yo no asumiría ningún compromiso, ni tomaría decisiones de contratación o despido de personal, ni calcularía los costes del proyecto basándome únicamente en este tipo de cálculos. Es más, diría que es una negligencia que alguien sugiera hacerlo. Pero este simple cálculo puede ser útil como una rápida comprobación para decidir si merece la pena seguir explorando un proyecto.

Recuerde que ser predecible no consiste completamente en hacer previsiones. La mayor parte de la previsibilidad consiste en operar un sistema que se comporta de la manera que esperamos.

Si diseñamos y operamos un sistema que sigue los supuestos establecidos por la Ley de Little, obtendremos precisamente eso: un proceso que se comporta como esperamos. Obtendremos precisamente eso: un proceso que se comporta de la manera que esperamos. Eso significa que habremos controlado las cosas que podemos controlar y que las intervenciones que hagamos para mejorar las cosas se traducirán en resultados más ajustados a nuestras expectativas.

### **Conclusión**

Sé que lo he dicho antes, pero tengo que repetirlo: La Ley de Little no consiste en entender las matemáticas de la teoría de colas. Se trata de entender las suposiciones que deben darse para que la ley funcione. Podemos utilizar esos supuestos como guía, o plano, o modelo para nuestras propias políticas de proceso. Siempre que las políticas de procesos violen los supuestos de la Ley de Little, sabremos que hemos disminuido -o posiblemente eliminado- nuestras posibilidades de ser predecibles.

A medida que se desarrolla el proceso, piense en los tiempos y las razones por las que el trabajo entra a un ritmo más rápido que el que sale. Piense en por qué los artículos envejecen innecesariamente debido a los bloqueos o a las malas políticas de retirada. Piense en las razones por las que se abandona el trabajo cuando sólo se ha completado parcialmente (y cómo contabiliza ese abandono). Piense en cómo estos sucesos están violando los supuestos de la Ley de Little y cómo están afectando en última instancia a su capacidad de ser predecible. Pero lo más importante es que piense en cómo su comprensión de la Ley de Little debería traducirse en cambios de comportamiento para usted y su equipo. Cuando se produce una violación de la Ley de Little, normalmente se debe a algo que usted hizo o decidió (intencionadamente o no) no hacer. Recuerda que tienes mucho más control sobre tu proceso del que crees.

Ahora que hemos comprendido la Ley de Little y las métricas básicas del flujo, es el momento de centrar nuestra atención en cómo se visualizan estos conceptos mediante el uso de la analítica del flujo. Como vamos a ver, es la interpretación cuantitativa y cualitativa de estos análisis únicos lo que hará que nuestro proceso sea realmente predecible, y hará que las métricas de flujo sean realmente capaces de actuar.

### Principales Enseñanzas y Conclusiones

- La Ley de Little relaciona las métricas básicas del flujo en una ecuación elegante y fundamental.
- La Ley de Little es una relación de medias.
- No te distraigas con las matemáticas de la Ley de Little: el significado de la ley no proviene necesariamente de introducir números en la ecuación.
- Al plantearlo en términos de la Ecuación #2, para contextos con TEC continuo, hay cinco supuestos necesarios para que la Ley de Little funcione, son:
- El promedio de entrada o tasa de llegada ( $\lambda$ ) debe ser igual al

promedio de rendimiento (tasa de salida).

- Todo el trabajo que se inicie acabará completándose y saliendo del sistema.
- La cantidad de TEC debe ser aproximadamente la misma al principio y al final del intervalo de tiempo elegido para el cálculo.
- La duración media del TEC no aumenta ni disminuye.
- El Tiempo de Ciclo, el TEC y el Rendimiento deben medirse con unidades coherentes.
- Utilice estos supuestos como guía para sus políticas de procesos. Cuanto más infrinja estos supuestos, menos posibilidades tendrá de ser predecible.
- Incluso si los supuestos no se cumplen durante todo el periodo de tiempo considerado, la Ley de Little puede utilizarse como estimación. Sin embargo, la "bondad" de la estimación depende del grado de incumplimiento de los supuestos.
- La Ley de Little no sirve para hacer previsiones. Para hacer previsiones necesitaremos otras herramientas. Si alguien te dice que puedes hacer previsiones con la Ley de Little o te muestra un ejemplo de cómo hacerlo, tienes mi permiso para abofetearle (lo puse para ver si seguías leyendo).
- Si se segmenta el Trabajo en Curso en diferentes tipos, se puede aplicar la Ley de Little a cada uno de los diferentes segmentos.

# **SEGUNDA PARTE - DIAGRAMAS DE FLUJO ACUMULATIVO PARA LA PREVISIBILIDAD**

#

# Capítulo 4 - Introducción a los DFA

A lo largo de los tres próximos capítulos entraré en bastante detalle sobre lo que es un Diagrama de Flujo Acumulado (DFA), qué información puede proporcionar y cómo interpretar los resultados. Es posible que tenga la tentación de saltarse esta sección si cree que zaya está familiarizado con los DFA. Le pido que no lo haga. Digo esto porque mucho de lo que se ha publicado sobre la aplicación de los DFA al trabajo del conocimiento es, en el mejor de los casos, engañoso y, en el peor, completamente erróneo. Este capítulo pretende aclarar algunos de los mitos y conceptos erróneos que prevalecen sobre estos gráficos verdaderamente increíbles. Para aclarar estos mitos, tengo que presentar los DFA de forma muy diferente a como se presentan normalmente. Mi esperanza es armarle con la información que necesita para aprovechar al máximo una de las herramientas analíticas más eficaces a su disposición.

## ¿Qué hace que un DFA sea un DFA?

Lo primero que hay que saber sobre los Diagramas de Flujo Acumulado es que se trata de llegadas y salidas. De hecho, al investigar este libro, la primera referencia que pude encontrar a un DFA apareció en la década de 1960 y ese artículo en realidad etiquetó el gráfico como un "Diagrama de llegadas y salidas acumulativo". No estoy del todo seguro de cuándo se cambió el nombre a Diagrama de Flujo Acumulativo. Sin embargo, como he demostrado en los capítulos anteriores, los conceptos de llegadas y salidas son fundamentales para la idea de flujo, por lo que el cambio de nombre tiene mucho sentido.

Por lo tanto, como su nombre sugiere, un Diagrama de Flujo Acumulado es una excelente manera de visualizar el flujo de trabajo

a través de un proceso.

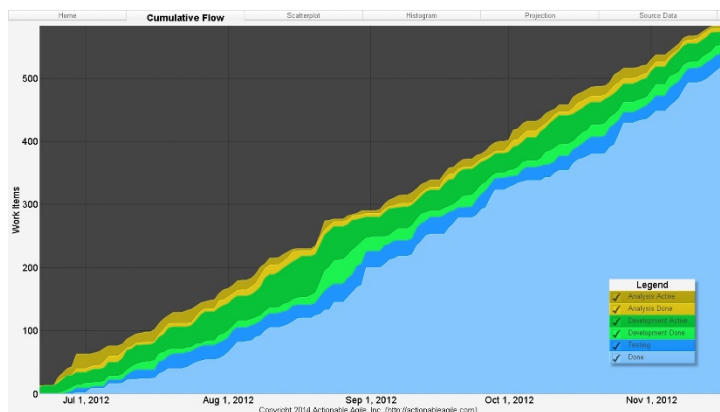
Los DFA's son uno de los gráficos menos conocidos y, por lo tanto, uno de los menos comprendidos de toda la analítica ágil; sin embargo, representan uno de los indicadores de rendimiento de procesos más potentes de los que disponemos. Son una herramienta poderosa por un par de razones. En primer lugar, estos gráficos ofrecen una visualización concisa y coherente de las tres métricas de flujo que introduje en el capítulo 2. En segundo lugar, ofrecen una gran cantidad de información de un solo vistazo, o simplemente haciendo algunos cálculos muy simples. La visualización del flujo a través de un DFA nos ofrece una visión cuantitativa y cualitativa de los problemas -o posibles problemas- de nuestro proceso. Conocer el rendimiento real del proceso es uno de los primeros pasos necesarios para introducir la previsibilidad general del sistema.

Sin embargo, para obtener esta información, tenemos que ser muy precisos en cuanto a la definición exacta de lo que es un DFA y, lo que es más importante, cómo construirlo. En un punto que recalcaré una y otra vez en este capítulo y en los dos siguientes, un DFA mal construido puede llevar a conclusiones inadecuadas sobre los problemas del proceso. Y lo que es peor, los DFA's mal construidos pueden conducir a la apatía del equipo o de la dirección en medio de las afirmaciones de que los gráficos no son muy útiles.

Así que, sin más preámbulos, vamos a ello.

Si nunca ha visto un diagrama de flujo acumulativo, ésta es su oportunidad:





**Figura 4.1: Un DFA básico**

Puede que no le parezca gran cosa en este momento, pero como acabo de mencionar este gráfico en realidad está comunicando mucha información.

Para orientarte sobre lo que estás viendo, primero quiero dedicar algo de tiempo a repasar la anatomía de un DFA. Una vez que lo tengas claro, podremos pasar a lo que nos dice este gráfico. Lo primero que hay que destacar de un DFA es que en la parte inferior (el eje X) hay una representación de la progresión del tiempo. Podría decirse que el eje X representa una línea de tiempo para nuestro proceso. Las marcas en el eje X representan nuestra elección de etiquetas para esa línea de tiempo. Al etiquetar el eje X, puede elegir la frecuencia de etiquetas que desee. En este DFA en particular, hemos elegido etiquetar cada mes. Sin embargo, usted puede elegir cualquier etiqueta que sea mejor para sus necesidades específicas. Puede elegir etiquetar cada dos semanas, cada mes, cada día, etc.

Un punto muy importante aquí es que estas etiquetas pueden ser muy diferentes al intervalo de reporte que usted elija para construir su DFA. El intervalo de información es la frecuencia con la que usted elige añadir datos a su gráfico.

Al igual que con las etiquetas, el intervalo de información depende

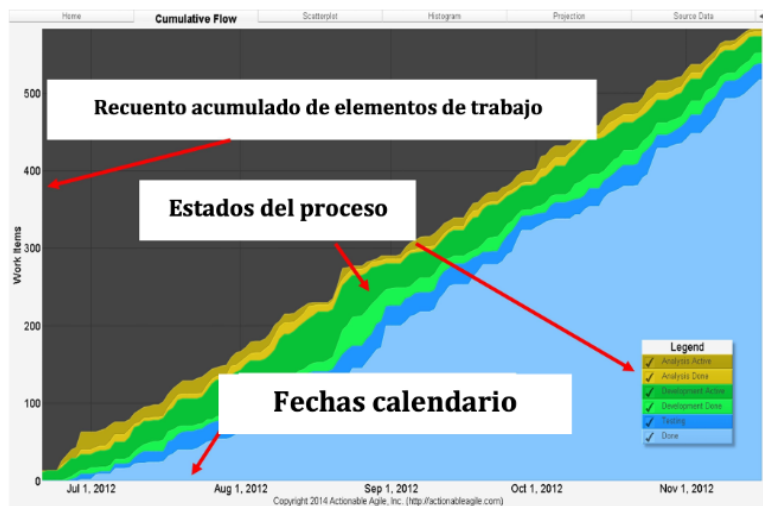
de usted. Puede elegir informar sobre los datos de su proceso cada día, cada semana, cada mes, etc. Sólo tenga en cuenta que cualquier intervalo de reporte que usted elija cambiará la forma de su diagrama (elegir un intervalo de reporte diferente puede ciertamente ser el ajuste que usted quiere hacer para obtener una imagen más clara de lo que está sucediendo en el DFA). Además, tenga en cuenta que el intervalo de información y las etiquetas no tienen por qué tener la misma frecuencia. En el gráfico anterior, el intervalo de información es diario, pero se puede ver que sólo hemos etiquetado la línea de tiempo en cada mes.

Por último, debo señalar que en la figura 4.1 he optado por mostrar la progresión de la línea de tiempo de izquierda a derecha. Esto no es un requisito, es sólo una preferencia. Podría haber mostrado fácilmente la progresión del tiempo de derecha a izquierda. Sin embargo, la gran mayoría de los DFA's que usted encontrará (a menos que su nombre sea Frank), mostrarán la progresión del tiempo de izquierda a derecha. Por lo tanto, para el resto de este capítulo (y este libro), mostraré todas las progresiones de tiempo de DFA de izquierda a derecha. Además, sepa que todas las propiedades de los DFA's que voy a describir asumen un DFA con una progresión de tiempo de izquierda a derecha.

Si en la parte inferior hay una progresión de tiempo, entonces en el lado (el eje Y) hay un recuento acumulado de artículos en el proceso. Para construir nuestro DFA, en cada intervalo de reporte vamos a calcular el número total de elementos en cada paso de nuestro proceso y los trazaremos en nuestro gráfico (cómo "contar" adecuadamente los elementos se explicará un poco más adelante en este capítulo). Al igual que con las etiquetas y los intervalos de información, puede elegir la escala que desee para el eje de elementos de trabajo. La elección de diferentes escalas hará que la imagen cambie, pero, de nuevo, eso puede ser sólo el ajuste que necesita para "afinar" la imagen de su gráfico.

A medida que vaya trazando los elementos en cada intervalo de notificación, con el tiempo irán surgiendo "bandas" en su gráfico.

Estas bandas corresponderán a cada uno de los pasos del flujo de trabajo en su proceso, como en la Figura 4.2.

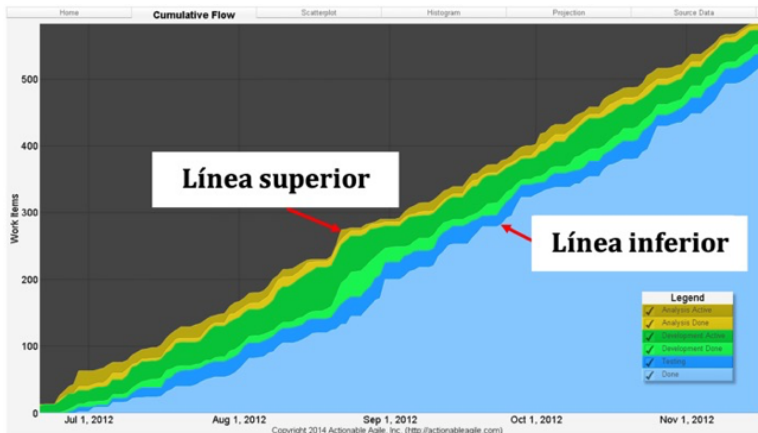


**Figura 4.2: Anatomía de un DFA**

Una nota rápida sobre lo que quiero decir con "bandas" en un DFA frente a lo que quiero decir con "líneas" en un DFA. Por "banda" me refiero a cada sección de color diferente en el gráfico. Por "línea" me refiero al límite de demarcación de cualquier banda. Cualquier banda en un DFA siempre va a estar limitada por dos líneas: una línea superior y una línea inferior. La línea inferior de una banda determinada será la misma que la línea superior de la banda siguiente, en caso de que ésta exista. El gráfico de la figura 4.2, por ejemplo, tiene seis bandas correspondientes a cada uno de los estados del proceso y tiene siete líneas que marcan los límites. Para aclarar, técnicamente, la línea inferior de la banda "Hecho" en la Figura 4.2 es la línea que corre a lo largo de la parte inferior del gráfico en el eje X. Sin embargo, a efectos de la definición de DFA, esta línea puede ignorarse.

**Nota:** a menos que se especifique lo contrario, cuando digo "línea superior de un DFA" me refiero a la línea superior de la banda más

alta. Cuando digo "línea inferior de un DFA" me refiero a la línea superior de la banda más baja. Esto se ilustra en la Figura 4.3:



**Figura 4.3: La línea superior e inferior de un DFA**

Comencé esta sección señalando que lo más importante que hay que recordar sobre los DFA's es que se trata fundamentalmente de llegadas y salidas de procesos. Cualquier gráfico que no modele o grafique adecuadamente estas llegadas y salidas, o cualquier gráfico que incluya información extraña que no se considere una llegada o una salida, no puede llamarse adecuadamente diagrama de flujo acumulativo. Esto nos lleva a la primera de varias propiedades fundamentales de los DFA's:



**Propiedad #1 de DFA:** La línea superior de un Diagrama de Flujo Acumulativo siempre representa las llegadas acumuladas a un proceso. La línea inferior de un DFA siempre representa las salidas acumulativas de un proceso.

Cuando digo "siempre" quiero decir "siempre". Cualquier gráfico que contenga líneas exteriores adicionales que no representen

llegadas y salidas del proceso no es un DFA. Obsérvese también el uso de la palabra "acumulativo" (al fin y al cabo, se trata de un *diagrama de flujo acumulativo*). Cualquier gráfico que no tenga en cuenta las llegadas y salidas acumulativas de forma adecuada no es un DFA (más sobre esto más adelante). Es importante recordar, como se mencionó en el capítulo 2, que la definición de los límites de su proceso depende esencialmente de usted. Sin embargo, una vez elegidos, esos límites estarán representados por las líneas de su gráfico, tal y como se ha definido anteriormente. Puede tener tantas bandas que representen tantos pasos del flujo de trabajo como desee entre sus dos límites. Como veremos, puede ser muy ventajoso y se recomienda encarecidamente -pero no es necesario- representar esos estados adicionales en su diagrama. Si decide incluir esos estados adicionales, la línea superior e inferior de la banda en cada paso del flujo de trabajo representa las llegadas y salidas de ese estado, respectivamente. Por ejemplo, digamos que tengo un proceso que se parece a:



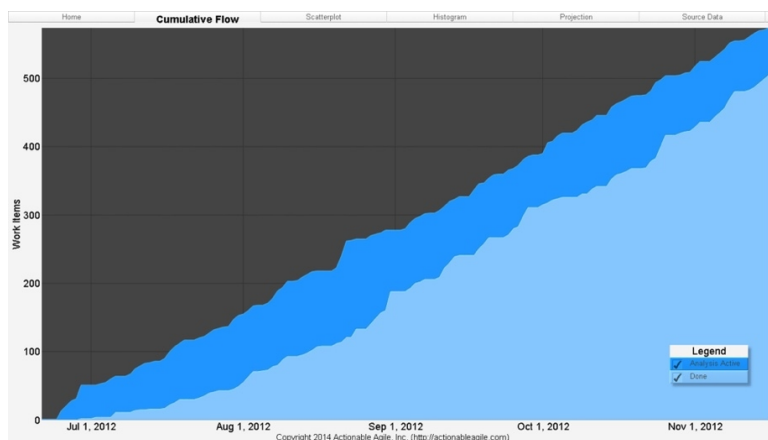
**Figura 4.4: Ejemplo de Proceso**

Aquellos de ustedes familiarizados con Kanban pueden reconocer esto como un tablero Kanban, pero la siguiente discusión es igualmente aplicable a un estilo más Scrum o XP de proceso que tiene columnas tan simples como "Para hacer", "Haciendo", y "Hecho"

(cómo Kanban se puede utilizar para modelar un proceso Scrum o XP está más allá del alcance de este libro; sin embargo, los principios discutidos aquí se aplican independientemente de la metodología

particular que se ha elegido).

En este ejemplo, las llegadas al proceso se indican en la columna "Análisis activo", y las salidas del proceso se indican en la columna "Hecho". Un simple DFA que modele sólo las llegadas y salidas acumulativas globales en este proceso podría tener el siguiente aspecto:



**Figura 4.5: Total de llegadas y salidas del proceso sólo en un DFA**

Observe que sólo hay dos bandas en este diagrama. Como siempre, la línea superior de la banda superior representa las llegadas acumuladas a la columna "Análisis" y la línea superior de la banda inferior representa las salidas acumuladas a la columna "Hecho". La Figura 4.5 es un DFA perfectamente válido para el proceso mostrado en la Figura 4.4. Una pregunta que tal vez quiera mantener en su mente a medida que avanza en esta discusión es: ¿Cuáles cree que son las ventajas o desventajas de visualizar su flujo como sólo dos líneas y bandas como se muestra en la Figura 4.5?

Si quisiéramos un poco más de detalle sobre nuestro proceso, podríamos incluir fácilmente en el diagrama anterior las llegadas y salidas acumuladas para cada uno de los pasos intermedios del

flujo de trabajo entre "Análisis activo" y "Hecho". Si quisiéramos hacerlo, nuestro DFA se transformaría en el diagrama representado en la Figura 4.6:

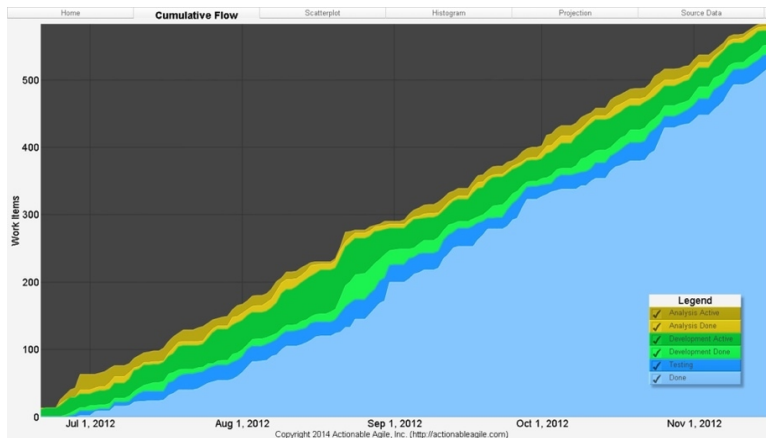


Figura 4.6: Un DFA básico

Las diversas líneas de la figura 4.6 corresponden ahora a las llegadas y salidas acumuladas en cada paso del flujo de trabajo.

Una cosa rápida antes de continuar: notarás que en esta imagen he mostrado los estados de cola o las columnas de "Hecho" para el Análisis y el Desarrollo en lugar de mostrar simplemente los pasos de Análisis y Desarrollo cada uno como su propia capa en el DFA. Me he convertido en un gran fan de este enfoque, ya que creo que tiene el potencial de darnos una mayor comprensión de los problemas de flujo. Por ejemplo, en el gráfico de arriba, podríamos prestar especial atención a las bandas que representan las columnas "Análisis realizado" y "Desarrollo realizado". Una ampliación de estas capas podría indicar que algo va mal en nuestro proceso, pero me estoy adelantando un poco.

Lo último que hay que saber sobre los DFA's es que están intrínsecamente relacionados con la Ley de Little. De hecho, el Dr. Little ha utilizado los DFA's en varias de sus publicaciones al explicar su

ley epónima. En el último capítulo he dedicado mucho tiempo a hablar de los supuestos de la Ley de Little porque muchas veces la violación de uno de esos supuestos aparece claramente en un DFA. Esa es la buena noticia. La mala noticia es que muchas veces una violación de la suposición no se revelará claramente en un DFA. Por eso es tan importante conocer los supuestos en los que se basa la ley y ser capaz de relacionarlos con el contexto en el que se recogieron los datos. Si entiende los supuestos, podrá realizar los ajustes necesarios en el proceso para mejorar la previsibilidad. La última buena noticia es que voy a dedicar los próximos capítulos a explicar exactamente cómo hacer esos ajustes.

### **Construir un DFA**

El siguiente paso para aprender cómo puede ayudarnos un DFA es entender cómo construirlo. Para empezar, la mayoría de la gente le dirá que para crear un DFA, todo lo que tiene que hacer es contar físicamente todos los elementos de trabajo en curso en cada paso de su proceso y luego simplemente trazar esos recuentos en su gráfico a intervalos regulares de información. Yo llamo a este enfoque "construir un gráfico basado en recuentos". No es que sea demasiado preciso, pero construir un gráfico sólo contando los elementos en curso es, en una palabra, dudoso.

Para explicar por qué, me gustaría explorar un ejemplo que podría ilustrar mejor el punto. Para este ejemplo, voy a utilizar la misma metáfora que el propio Dr. Little ha utilizado en varias de sus publicaciones.

Supongamos que el sistema que queremos modelar es el de un supermercado.

Esta tienda puede tener un horario en horas de apertura y cierre al día, o bien, como ocurre con cada vez más tiendas americanas, abrir las veinticuatro horas del día y los siete días de la semana. A lo largo de sus horas de funcionamiento, habrá clientes que entren y salgan de la tienda. Algunos clientes comprarán y otros saldrán con las manos vacías.



Teniendo esta imagen en mente, vamos a explorar dos hechos muy importantes sobre nuestro ejemplo de tienda:

1. Dada su estructura física, es muy obvio determinar cuándo los clientes han entrado en la tienda y cuándo han salido de ella. Otra forma de decir esto es que nuestra tienda tiene un punto muy claro en el que se dice que los clientes han llegado a la tienda, y hay un punto muy claro en el que se dice que los clientes han salido de la tienda.

2. Todos los clientes que entran en la tienda acaban saliendo de ella. No hay clientes que desaparezcan por arte de magia. Incluso en el caso de una tienda abierta continuamente, los clientes deben salir inevitablemente y en algún momento. Este hecho es cierto independientemente del tiempo que los clientes pasen en la tienda o de si han realizado una compra o no.

Supongamos que se trata de una tienda que está continuamente abierta y que hacemos un seguimiento de las entradas y salidas cada hora (el escenario "abierto-cerrado" se tratará más adelante).

En este ejemplo, ¿Cómo podríamos visualizar el flujo de clientes en un DFA? Bien, como acabo de decir, un DFA se basa en las llegadas y salidas, así que lo primero que tenemos que preguntarnos es: ¿Cómo determinamos si alguien ha llegado o se ha ido de nuestra tienda? Una de las razones por las que elegí este ejemplo en particular es porque responder a esa pregunta en este escenario es realmente muy fácil.

Un cliente que llega es cualquiera que entra en la tienda desde el exterior, y un cliente que sale es cualquiera que abandona la tienda desde el interior. Para calcular estas llegadas y salidas, podríamos instalar fácilmente torniquetes en todas las puertas y contar el número de personas que entran y salen a lo largo del tiempo. Estos torniquetes no registrarían el tiempo que pasa cada persona en la tienda, ni podrían decirnos si una persona que sale ha hecho una compra o no. Sin embargo, incrementarían un recuento de llegadas por cada cliente que entrara en la tienda (de fuera a dentro) y un

recuento de salidas por cada cliente que saliera (de dentro a fuera). Cada hora podríamos ir a leer esos recuentos de los torniquetes y trazar nuestro gráfico. Si hiciéramos un seguimiento de esos recuentos en una hoja de cálculo, los datos podrían tener el aspecto de la figura 4.7:

Hora	Entrada en la tienda	Salida de la tienda
8:00	11	0
9:00	24	8
10:00	30	15
11:00	31	23
12:00	57	31
13:00	66	48
14:00	74	62
15:00	80	69
16:00	95	71

**Figura 4.7: Recuento acumulado de llegadas y salidas para el ejemplo de la tienda**

Si se utiliza una hoja de cálculo, estos datos pueden ser fácilmente convertidos en un gráfico de área. Ese diagrama de área, en este caso, sería un DFA. Utilizando los datos anteriores, nuestro diagrama de flujo acumulativo para este ejemplo podría parecerse a la Figura 4.8:

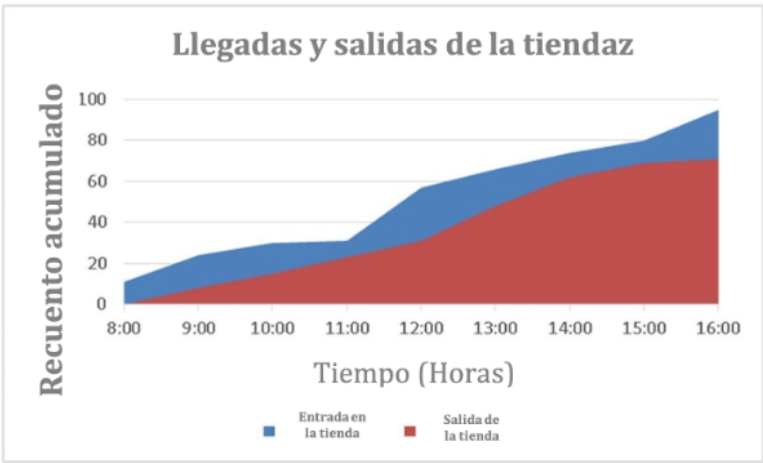


Figura 4.8: Ejemplo de DFA en Excel para una tienda

Digamos ahora que queremos añadir un paso del proceso que sea "comprobar". Digamos además que nuestra tienda tiene una sola cola que alimenta a todos los cajeros. Podríamos instalar un torniquete por el que pasaran todos los clientes para llegar a la cola de caja y contar las llegadas como antes. Además, digamos que después de completar su compra, todos los clientes deben salir de la tienda a través del torniquete de salida general de la tienda. Nuestros datos podrían tener ahora el aspecto de la figura 4.9:

Hora	Entrada	checkout	Salida
8:00	11	1	0
9:00	24	12	8
10:00	30	19	15
11:00	31	26	23
12:00	57	42	31
13:00	66	53	48
14:00	74	67	62
15:00	80	76	69
16:00	95	88	71

Figura 4.9: Añadir un paso de compra al ejemplo de tienda

Y nuestro DFA se vería ahora como la Figura 4.10:



**Figura 4.10: Añadir la línea de compra al DFA de la tienda en Excel**

Este ejemplo es bastante sencillo hasta ahora, pero se vuelve muy complicado cuando empezamos a considerar algunos casos especiales. Por ejemplo, ¿Cómo podemos tener en cuenta a los clientes que entran en la tienda pero que inmediatamente se dan la vuelta y se marchan por diversas razones: tal vez han olvidado la lista de la compra, han recibido una llamada y necesitan salir para obtener una mejor recepción o privacidad, etc.? ¿Realmente queremos contar esos clientes como si hubieran "llegado" y "salido" de la tienda? Tal vez. Tal vez no. Del mismo modo, ¿Qué ocurre con los clientes que entran en la cola de la caja pero se marchan inmediatamente porque se dan cuenta de que no han recogido un artículo, porque se han equivocado de artículo o porque deciden que no quieren hacer ninguna compra? ¿Realmente queremos contar esos clientes como si hubieran "llegado" y "salido" de la cola de la caja?

Los escépticos pueden pensar que la respuesta a este problema es fácil. En estos casos especiales, basta con disminuir el recuento de

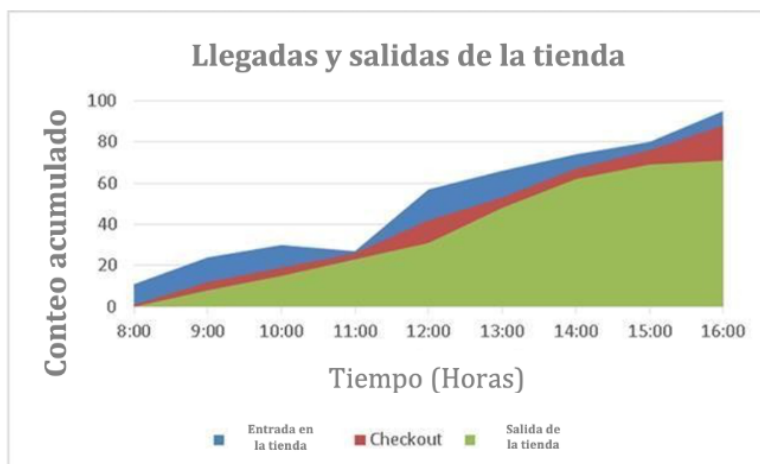
llegadas.

Sin embargo, si este decremento del recuento de llegadas se produce a lo largo del intervalo de reportería, el efecto neto es que las líneas de nuestro DFA bajarán. Es decir, si nuestro intervalo de reporte es cada hora en punto, y cuatro clientes llegan a las 9:59am (e incrementamos nuestro conteo de llegadas), pero luego se van a las 10:01am por uno de los casos especiales anteriores (y decidimos disminuir nuestro conteo de llegadas) entonces los datos en nuestra hoja de cálculo se verán como la Figura 4.11:

Hora	Entrada a la Tienda	Checkout	Salida de la Tienda
8:00	11	1	0
9:00	24	12	8
10:00	30	19	15
11:00	27	26	23
12:00	57	42	31
13:00	66	53	48
14:00	74	67	62
15:00	80	76	69
16:00	95	88	71

Figura 4.11: Datos de las salidas no estándar

Y nuestro DFA tendrá el aspecto de la Figura 4.12:



**Figura 4.12: Excel DFA para salidas no estándar**

La diferencia entre la Figura 4.9 y la Figura 4.11 es sutil pero importante. Observe que la línea de "Entrada en la Tienda" en la Figura 4.11 en realidad baja. Usted podría pensar "No hay problema. Hemos modelado exactamente lo que ocurrió". ¿Pero lo hemos hecho? Yo diría que no. Ese cliente llegó físicamente a nuestra tienda y luego se fue. Si primero incrementamos y luego disminuimos nuestro recuento de llegadas, entonces tenemos la posibilidad de una tasa de llegada negativa (lo que, por cierto, viola todo el principio de un diagrama de flujo *acumulativo*). Pero en el mundo real no es posible tener una tasa de llegada negativa. Las llegadas son binarias: o algo ha llegado o no ha llegado. Para manejar el caso de una salida no estándar, tenemos esencialmente dos opciones: (1) contar un cliente como si hubiera llegado y luego se hubiera ido; o (2) no contar un cliente como si hubiera llegado, es decir, que fue un error haber incrementado nuestro recuento de llegadas en primer lugar.

Aquí es donde se rompe la construcción de un DFA basado en recuentos y por qué es muy difícil -y nada recomendable- construir un DFA sólo contando elementos.

Entonces, si no podemos utilizar recuentos, ¿Qué utilizamos para crear un DFA? Lo mejor sería dar a cada cliente una marca de tiempo para cuando entró en la tienda, para cuando entró en la cola de salida y para cuando salió de la tienda. Un ejemplo de estos datos podría ser el que se muestra en la figura 4.13:

ID del Cliente	Entrada a la Tienda	Checkout	Salida de Tienda
5	8:10	9:12	9:19
6	8:17	8:34	8:58
7	8:18		8:19
8	8:22	8:33	
9	9:01		

Figura4.13: Marcas de tiempo para los clientes

Si un cliente sale de la tienda por cualquier motivo que no sea el "normal", podemos reflejarlo en nuestros datos de dos maneras. En primer lugar, podríamos optar por introducir una marca de tiempo de salida y luego "etiquetar" esa salida con un motivo especial. Esto nos daría la oportunidad de filtrar esos datos "malos" si decidimos hacerlo al construir nuestro DFA (esta estrategia de etiquetado y filtrado podría emplearse también para otros tipos de elementos de trabajo, pero hablaremos de ello más adelante). Este enfoque particular es potencialmente mejor para los clientes que abandonan una cola y no esperamos que vuelvan. Una hoja de cálculo que muestre este enfoque podría parecerse a la Figura 4.14:

ID del Cliente	Entrada Tienda	Comprobar	Salida Tienda	Excepción
5	8:10	9:12	9:19	
6	8:17	8:34	8:58	
7	8:18		8:19	Se equivocó de tienda
8	8:22	8:33		
9	9:01			

**Figura 4.14: "Marcar" un cliente con un motivo de excepción**

En segundo lugar, podríamos optar por eliminar simplemente la marca de tiempo de llegada como si el cliente nunca hubiera entrado en la cola de espera concreta. Esta estrategia sería un reconocimiento de que fue un error haber contado la llegada en primer lugar. Este caso podría ser una mejor solución para los artículos que esperamos que vuelvan a la cola en una fecha posterior (por ejemplo, la situación en la que un cliente abandona la cola de la caja para ir a recoger artículos adicionales pero que finalmente volverá a la caja).

Cuando se construye un DFA adecuado, cualquiera de estos enfoques es válido. Esto nos lleva al segundo principio fundamental de los DFA's:



Propiedad del DFA #2: Debido a su naturaleza acumulativa, ninguna línea en un DFA puede disminuir (bajar).

Usted puede detectar inmediatamente que un DFA no ha sido construido correctamente si ve líneas en el gráfico que van hacia abajo. Un DFA bien construido siempre tiene líneas que aumentan (suben) o son planas. No quiero insistir, pero este efecto no decreciente es precisamente la razón por la que estos gráficos se denominan Diagramas de Flujo *Acumulativo*.

Espero que vea que este ejemplo es muy parecido a los tipos de decisiones que tomamos cada día en nuestro proceso de trabajo del conocimiento. Un cliente que entra en una tienda pero que luego se va abruptamente es similar a un elemento que llega a la columna de Análisis Activo del tablero que se muestra en la Figura 4.4 pero que luego se quita del tablero por cualquier motivo (se le quita la prioridad, se le quita el alcance, etc.). En este caso, lo mejor sería simplemente eliminar la marca de tiempo que se le había dado



al elemento cuando se colocó en la columna de Análisis Activo y proceder como si nunca hubiera llegado.

Un cliente que entra en la cola de pago, pero que luego se va por cualquier razón, es similar a un elemento que ha llegado a la columna de Prueba en la Figura 4.3, pero luego se determina que el elemento no debe estar en Prueba. Si la razón por la que no debe estar en la prueba es porque está tan roto que ni siquiera puede ser probado, entonces el elemento debe ser devuelto a un paso anterior apropiado (Desarrollo, Análisis, etc.) y la marca de tiempo para la columna de Prueba debe ser borrada. Si el elemento no debería estar en Pruebas porque se determina que ya no es necesario, entonces debería ser movido directamente a Hecho, dándole una marca de tiempo de salida y potencialmente marcado como -por ejemplo- "ya no es necesario". (Por cierto, el descubrimiento normal de defectos en la columna de pruebas, para mí, no constituye normalmente una ofensa lo suficientemente grave como para hacer que el elemento se mueva de nuevo a la columna de desarrollo).

Por lo tanto, en el trabajo de conocimiento, para construir adecuadamente un DFA, lo que realmente necesitamos es hacer un seguimiento de la fecha en que un elemento concreto entra en cada paso de nuestro flujo de trabajo. En la figura 4.15 se muestra un ejemplo de cómo podrían ser esos datos:

Identificación de la Historia	Análisis Activo	Análisis Realizado	Desarrollo Activo	Desarrollo Realizado	Prueba	Realizado
1	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/28/2012	06/29/2012	06/29/2012
2	06/25/2012	06/25/2012	06/27/2012	06/29/2012	06/29/2012	06/29/2012
3	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/27/2012	06/27/2012	07/02/2012
4	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/27/2012	06/27/2012	07/02/2012
5	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/28/2012	07/02/2012	07/02/2012
6	06/21/2012	06/22/2012	06/22/2012	06/28/2012	06/28/2012	07/02/2012
7	06/25/2012	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/29/2012	07/02/2012
8	06/25/2012	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/29/2012	07/02/2012
9	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/28/2012	06/28/2012	07/03/2012
10	06/25/2012	07/02/2012	07/02/2012	07/05/2012	07/06/2012	07/06/2012

Figura

4.15: Ejemplo de datos para construir un CFD

Como se mencionó anteriormente, es bastante sencillo convertir estos datos en un formato que podamos utilizar para construir un DFA.

La ventaja añadida de utilizar este formato es que al recopilar las fechas de esta manera, ahora tenemos todos los datos que necesitaremos para calcular todas las métricas y análisis que se discutirán en el resto de este libro. No puedo insistir lo suficiente en este punto en particular: al recopilar los datos de esta manera, no sólo nos aseguramos de poder construir un DFA correcto, sino que también obtenemos todos los datos que necesitamos para construir una serie de otros gráficos muy útiles, es decir, los análisis que necesitamos para ayudarnos en el camino hacia la previsibilidad.

Ya he mencionado varias veces que no debe crear un DFA a partir del recuento de elementos de trabajo en curso en cada paso de su flujo de trabajo en cada intervalo de información. ¿Por qué hago esta afirmación cuando probablemente todas las demás referencias que ha leído sobre DFA's dicen que debe crear sus gráficos a partir del recuento de elementos?

La única vez que puede utilizar los recuentos para crear un DFA es si sus datos satisfacen las dos condiciones siguientes:

1. Nunca tiene elementos que retrocedan en su flujo de trabajo.
2. Nunca tiene elementos que se eliminan completamente de su proceso antes de que se completen (presumiblemente para no volver a saber de ellos).

No sé tú, pero yo vivo en el mundo real y en todos los procesos en los que he participado me ha ocurrido al menos una de estas cosas, si no las dos, y normalmente en varias ocasiones.

Tomemos primero el punto 2. Espero que sea fácil de imaginar que si todo lo que está haciendo es el seguimiento de los recuentos, y los elementos son simplemente eliminados del proceso (por cualquier otro medio que no sea ir a su estado de Hecho), entonces es muy posible tener líneas que van hacia abajo (disminución) en su DFA. Esta situación obviamente viola la propiedad #2 de DFA.

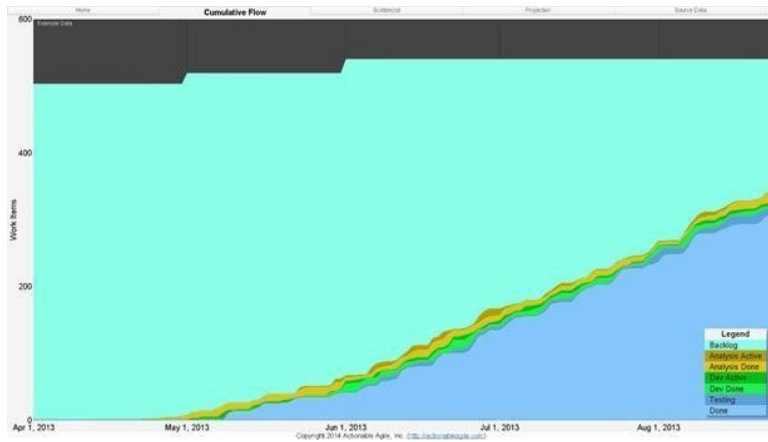
Podría remediar fácilmente este problema asegurándose de que cada elemento que sale del proceso se cuenta como parte de los

elementos en su estado "Hecho". Esta solución es perfectamente legítima y, además, le recomiendo que lo haga independientemente de cómo recoja sus datos (podría ser más beneficioso etiquetar estos elementos que no se completan "correctamente" con algunos metadatos).

Lo que nos lleva al punto 1. Si recuerda, esta es exactamente la situación que describí en la sección de la metáfora del taller, así que le remitiré a esa sección para la discusión más detallada del flujo hacia atrás. Sin embargo, recuerde rápidamente que los elementos que se mueven hacia atrás, si no se tienen en cuenta adecuadamente, pueden hacer que las líneas de nuestro DFA bajen, lo que, de nuevo, viola la Propiedad # 2 de los DFA's.

Por último, y no puedo enfatizar lo suficiente este punto, para hacer cualquier análisis más serio de su flujo, va a necesitar capturar datos de fechas en lugar de recuentos de todos modos (para medir cosas como el Tiempo de Ciclo y para construir algunos de los otros análisis que discutiremos en capítulos posteriores). Así que ya que puede crear un DFA a partir de las fechas, ¿Por qué no utilizarlas?

Otra cosa que probablemente ya has notado es que ninguno de los ejemplos de DFA que he mostrado tiene una línea etiquetada como "atraso". Hay algunas buenas razones para ello. Por ejemplo, por qué no puedo tener una imagen que se parezca a la Figura 4.16:



**Figura 4.16: Mostrar un retraso en un gráfico**

En general, cualquier diagrama que muestre un retraso no es un DFA. Para explicar por qué, primero me gustaría describir mi problema con la propia palabra "atrasos".

No pretendo denigrar ningún proceso en particular, pero, desgraciadamente, la palabra retraso está tan extendida hoy en día que su uso conlleva connotaciones que son contraproducentes. Que esas connotaciones sean o no correctas es otro debate; de lo que se trata aquí es de reconocer que existen.

Según mi experiencia, la gente asume inmediatamente dos cosas cuando se utiliza el término atraso:

1. Que los elementos colocados en una cartera de pedidos están de alguna manera comprometidos (o que de otra manera tienen valor inherente), y,
2. Que los elementos colocados en una cartera de pedidos se prioricen de alguna manera.

Por lo tanto, la cartera de pedidos no es más que un contenedor conveniente para estas ideas propuestas. El compromiso no se produce hasta que el equipo tiene capacidad real, y la priorización no se produce hasta el momento del compromiso (véase el capítulo

8 para saber cómo funcionan el compromiso y la priorización justo a tiempo).

Para ser claros, usted podría tener un DFA que se parezca a la Figura 4.16, pero entonces estaría sujeto a todas las propiedades de un DFA que he descrito en este capítulo. Si no quiere señalar que los elementos de su cartera de pedidos han sido comprometidos, entonces no incluya una banda de cartera de pedidos en su gráfico. Si quiere comunicar que los elementos del atraso han sido comprometidos, entonces, por todos los medios, elimine el atraso. Esta decisión, como vamos a ver, podría tener serias ramificaciones en el cálculo del Tiempo de Ciclo.

No estoy diciendo que un gráfico que muestre un retraso no sea útil, ni mucho menos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, un diagrama que tiene un atraso no es un DFA. Pero, usted se preguntará: "¿Cómo entonces vamos a hacer proyecciones de cuándo vamos a terminar?". En primer lugar, si quieres hacer proyecciones en un gráfico, entonces lo que quieres es algo distinto a un DFA. En segundo lugar, si usted es realmente serio acerca de las proyecciones, entonces lo que realmente debería estar haciendo es algún tipo de modelado probabilístico como la simulación de Monte Carlo. Las proyecciones, de agotamiento o consumo, la planificación de la publicación y la simulación de Monte Carlo se tratarán en los capítulos 14 y 15.

## Conclusión

Trazar un mapa de llegadas y salidas acumuladas a un proceso a lo largo del tiempo es una de las mejores herramientas que tenemos a nuestra disposición para visualizar el flujo. Observar el flujo de esta manera nos permite discernir una cantidad impresionante de información útil sobre la salud de nuestro proceso.

Por lo tanto, para construir adecuadamente un DFA, debemos tener en cuenta las llegadas y las salidas de forma apropiada.

Una de las mejores maneras de garantizar que las llegadas y salidas se muestren correctamente es asegurarnos de capturar la fecha

en que los elementos entran en cada paso de nuestro flujo de trabajo (como se ilustra en la Figura 4.14). Esas fechas se pueden convertir fácilmente y con precisión en los datos que necesitamos para construir un DFA adecuado.

Ahora que ya sabes en qué consisten los DFA's y cómo se construyen, es el momento de pasar a entender lo que nos dicen estos gráficos.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Los DFA's demuestran las llegadas y salidas acumuladas a un proceso a lo largo del tiempo y, como tales, son una de las mejores herramientas disponibles para visualizar el flujo.
- Este tipo de visualización comunica mucha información cuantitativa y cualitativa de un vistazo.
- La anatomía de un DFA's es:
  - El eje X representa la línea de tiempo del proceso.
  - El eje Y representa el recuento acumulado de artículos en el proceso en cada intervalo de notificación.
- Los rótulos y los intervalos de información del gráfico son a discreción del creador del mismo.
- Comprender la forma correcta de construir un DFA es esencial para saber cómo interpretarlo.
- La Propiedad #1 de un DFA es que la línea superior de un diagrama de flujo acumulativo siempre representa las llegadas acumuladas a un proceso. La línea inferior de un DFA siempre representa las salidas acumuladas de un proceso.
- La Propiedad #2 de los DFA's es que, debido a su naturaleza acumulativa, ninguna línea en un DFA puede disminuir (bajar).

- La mejor manera de capturar los datos para un DFA es rastrear la fecha en la que un elemento entra en cada paso de su flujo de trabajo del proceso. De todos modos, necesitará esos puntos de datos para otros análisis, así que es mejor recogerlos desde el principio.
- Tres maneras fáciles de detectar si un DFA no se ha construido correctamente:
- Si alguna línea del gráfico se inclina hacia abajo en cualquier parte del mismo.
- Si se ha graficado algo que parece un "atraso" (recuerde que un atraso visualizado no necesariamente es malo, pero generalmente lo es).
- Si se ha trazado algún tipo de proyección.

# Capítulo 5 - Métricas de flujo y DFA's

La razón por la que he sido tan pedante sobre cómo recoger correctamente los datos para construir los DFA's en el capítulo anterior es porque sólo con un DFA correctamente construido podemos realizar con precisión las técnicas de análisis que necesitamos para la predictibilidad. Esas técnicas son precisamente las que pienso presentar en este capítulo y en el siguiente. Comenzamos nuestra discusión con algunos análisis cuantitativos.

## Trabajo en Curso

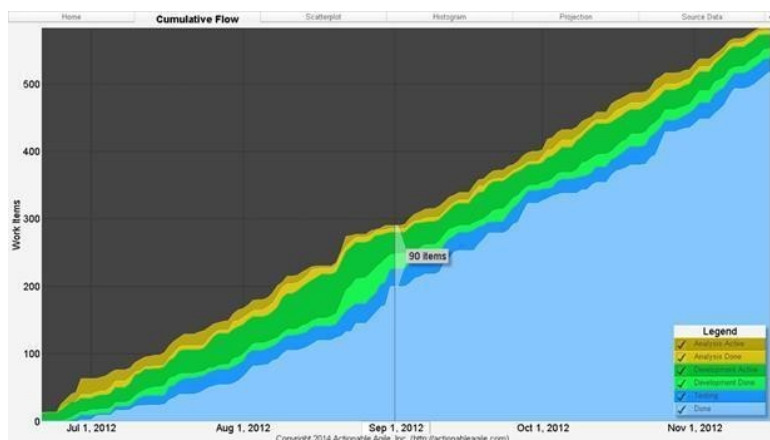
Dado que la línea superior de un DFA representa las llegadas acumuladas de artículos a nuestro proceso, y la línea inferior de un DFA representa las salidas acumuladas de artículos de nuestro sistema, entonces la diferencia vertical entre esas dos líneas en cualquier intervalo de información representa el total de Trabajo en Curso en el sistema. Como probablemente se haya dado cuenta, este principio puede ampliarse fácilmente de forma que podamos medir el Trabajo en Curso entre dos puntos cualesquiera del sistema en cualquier momento. Es decir, podemos medir rápidamente el Trabajo en Curso en el paso de Análisis Activo, en el paso de Desarrollo Realizado, o el total de Trabajo en Curso entre el Análisis Hecho y la Prueba (sólo por nombrar algunos ejemplos). Por lo tanto, nuestro siguiente principio fundamental de DFA's es:



**Propiedad #3 de DFA:** La distancia vertical entre dos líneas cualesquiera en un DFA es la cantidad total de trabajo que está en progreso entre los dos pasos del flujo de trabajo representados por las dos líneas elegidas.



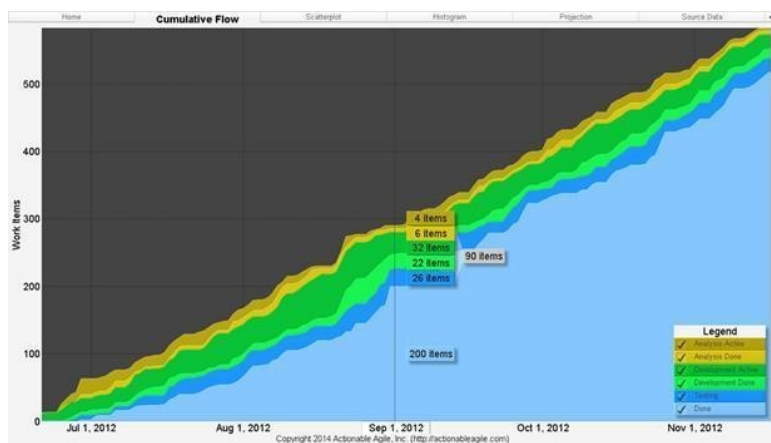
La Figura 5.1 muestra el total del TEC como 90 elementos de trabajo el 1 de septiembre:



**Figura 5.1: Lectura del Trabajo Total en Curso de un DFA**

En este ejemplo, llegamos al número 90 restando el número de elementos de trabajo (o valor y) de la línea inferior del DFA el 1 de septiembre del número de elementos de trabajo de la línea superior el 1 de septiembre. En concreto, la línea inferior del gráfico muestra un valor de 200 elementos de trabajo el 1 de septiembre. La línea superior muestra un valor de 290 elementos de trabajo el 1 de septiembre. Si se resta el número de elementos de trabajo de la línea inferior al número de elementos de trabajo de la línea superior ( $290 - 200$ ) se obtiene un total de 90 elementos de trabajo.

La lectura del TEC de cada paso del flujo de trabajo se realiza de forma muy similar a la mostrada en la Figura 5.2:



Figura

## 5.2: Lectura del TEC en cada paso del flujo de trabajo

El cálculo de estas cifras se realizó exactamente de la misma manera que el cálculo del TEC total, es decir, restando el valor y de la línea inferior de una banda determinada del valor y de la línea superior de una banda determinada.

### Duración media aproximada del Tiempo de Ciclo

Siguiendo con el mismo ejemplo, la diferencia horizontal entre la línea superior de un DFA y la línea inferior de un DFA en cualquier punto del gráfico es el *Tiempo de Ciclo Medio Aproximado* de su proceso. Para calcular aproximadamente cuánto tiempo -en promedio- tardaron los elementos en completarse en un determinado intervalo de informes, elegimos el punto de la línea inferior del DFA que corresponde a la fecha que nos interesa, y luego trazamos una línea horizontal hacia atrás hasta que se cruce con la línea superior del DFA. Luego buscamos qué fecha corresponde con esa intersección de la línea superior y la restamos de la fecha que acabamos de obtener de la línea inferior.

Esta resta nos dará el Tiempo Medio de Ciclo Aproximado para los artículos que terminaron en la fecha de la línea inferior de interés. Luego buscamos qué fecha corresponde con esa intersección de la línea superior y la restamos de la fecha que acabamos de obtener

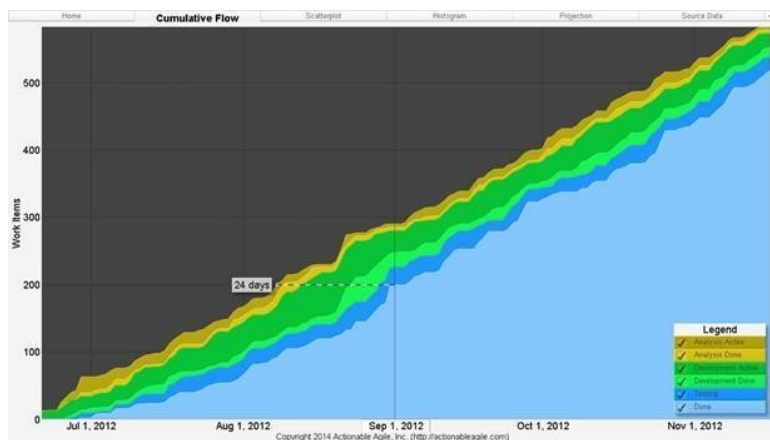
de la línea inferior.

Esto nos lleva a la siguiente propiedad fundamental de los DFA's:



Propiedad #4 de DFA: La distancia horizontal entre dos líneas cualesquiera en un DFA representa el Tiempo de Ciclo Promedio Aproximado para los artículos que terminaron entre los dos pasos del flujo de trabajo representados por las dos líneas elegidas.

Siguiendo con el ejemplo anterior, digamos que queremos saber cuál es la Duración Media Aproximada del Tiempo de Ciclo para los artículos que terminaron el 1 de septiembre. En este caso, nuestro cálculo se parecería a la Figura 5.3:



**Figura 5.3: Cálculo del Tiempo de Ciclo Medio aproximado del proceso global**

En este ejemplo, para calcular la Duración Media Aproximada del Tiempo de Ciclo para las historias que terminaron el 1 de septiembre (que en este ejemplo es de 24 días), se realizan los siguientes pasos.

(Tenga en cuenta que en este caso el intervalo de información es de días. Estos pasos serían los mismos para cualquier unidad de tiempo que elija para reportar sus datos; por ejemplo, semanas, meses, etc.):

1. Comience con la fecha que le interesa en la línea inferior del gráfico. En este caso, esa fecha es el 1 de septiembre.
2. Dibuje una línea horizontal hacia atrás desde ese punto de la línea inferior hasta que la línea se cruce con un punto de la línea superior del DFA.
3. Lea el valor de la fecha de la línea superior del DFA en ese punto de intersección. En este caso esa fecha es el 9 de agosto.
4. Reste la fecha de la línea superior a la fecha de la línea inferior. En este caso, el 1 de septiembre menos el 9 de agosto son 23 días.
5. Suma 1 al resultado. En este caso, 23 más 1 son 24 días.

¿Por qué añadir un día en el paso 5? Siempre aconsejo añadir una "unidad de tiempo" (en este caso, esa unidad de tiempo son los días) porque sostengo que la cantidad de tiempo más corta que un elemento puede tardar en completarse es una unidad. Por ejemplo, si un elemento de trabajo determinado comienza y se completa el mismo día (por ejemplo, el 1 de septiembre), ¿Cuál es su duración del ciclo? Si restáramos el 1 de septiembre al 1 de septiembre, obtendríamos una duración del ciclo de cero días. Creo que este resultado es engañoso. Al fin y al cabo, cero días sugiere que no se ha invertido tiempo alguno en completar esa partida. Eso no refleja la realidad y por eso hay que añadir un día. Además, la adición de un día hace que el cálculo sea más inclusivo. Por ejemplo, si un elemento de trabajo comienza el 1 de septiembre y termina el 2 de septiembre, ¿Cuál es su duración del ciclo? Si sólo restáramos esas dos fechas, obtendríamos una Duración del Ciclo de un día. Pero yo sugeriría que, dado que se ha dedicado tiempo a ese elemento tanto el 1 como el 2 de septiembre, la duración del ciclo más representativa es de dos días.

Lo que significa que tendríamos que añadir de nuevo un día a

nuestro cálculo. Puede que no estés de acuerdo con este consejo para tu situación particular. Y eso está bien (siempre que sea coherente en sus cálculos). Sin embargo, debe tener en cuenta que todos los cálculos del Tiempo de Ciclo en este libro siguen la regla de "adición de una unidad de tiempo".

Volviendo a nuestra discusión original, el hecho de que puedas dibujar una línea horizontal en un DFA y restar dos fechas para obtener un Tiempo de Ciclo Medio Aproximado debería sorprenderte por un par de razones. La primera es que, para calcular una media, lo único que hay que hacer es sumar un montón de valores y luego dividirlos entre el número total de valores que se han sumado. Sin embargo, en este caso todo lo que estamos haciendo es restar dos fechas para obtener una media. Parece extraño que eso funcione, pero lo hace.

La segunda razón por la que este resultado es notable, es que los artículos que comenzaron en la columna de Análisis Activo (la primera columna en el tablero) no son necesariamente las historias que han terminado en la columna de Hecho (la última columna en el tablero), sin embargo, este cálculo todavía producirá un Tiempo de Ciclo Promedio Aproximado. Curiosamente, la calidad de este cálculo dependerá de si nos atenemos a las suposiciones que hacen que la Ley de Little funcione.

Al igual que con el cálculo del Trabajo en Curso, esta propiedad también puede extenderse para manejar el cálculo entre cualquiera de dos puntos arbitrarios en su gráfico. Esto significa que podemos dibujar líneas horizontales para calcular el Tiempo de Ciclo Medio Aproximado a través del Análisis Activo, o a través de la Prueba, o el Tiempo de Ciclo Medio Aproximado desde el Análisis Hecho hasta el Desarrollo Hecho (de nuevo, por nombrar algunos ejemplos). Algunos de estos ejemplos parecen a la Figura 5.5:



Figura

### 5.5: Tiempo de Ciclos medios aproximados en cada paso del flujo de trabajo

Tenga en cuenta que este cálculo sólo es válido para los artículos que han terminado. Es decir, esta línea horizontal que se dibuja para realizar este cálculo debe comenzar en la línea superior de la banda inferior en el intervalo de información que le interesa y dibujarse "hacia atrás" hasta la intersección de la línea superior. Empezar en la línea superior y dibujar una línea "hacia delante" podría hacer que nunca se cruzara con la línea superior de la banda inferior. La implicación aquí es que los DFA's sólo son buenos para explorar lo que ya ha ocurrido en su proceso. Este punto es tan importante que voy a llamarlo como una propiedad propia de los DFA's:



Propiedad #5 de DFA: Los datos mostrados en un DFA representan sólo lo que ha sucedido para un proceso dado. Cualquier gráfico que muestre cualquier tipo de proyección no es un DFA.

Una vez más, no estoy diciendo que las proyecciones no sean importantes, ni mucho menos. Lo único que digo es que las proyecciones a futuro sobre lo que sucederá o podría suceder en su proceso requerirán un gráfico completamente diferente -y más probablemente

un enfoque completamente diferente (como la Simulación Monte Carlo). Sólo hay que saber que no podemos usar DFA's para ese propósito de previsión o que, si lo haces, no puedes llamar al gráfico de proyección resultante un DFA. Dedicaré mucho más tiempo a las proyecciones más adelante en el libro (Capítulo 14 y Capítulo 15).

Como habrás notado, me he esforzado mucho en subrayar el hecho de que este cálculo de la línea horizontal sólo nos da un Tiempo de Ciclo Medio Aproximado. Estoy siendo tan pedante sobre esto porque hay mucha desinformación o sin información sobre los DFA's por ahí. Si usted sale a investigar sobre los Diagramas de Flujo Acumulado, probablemente encontrará que mucha gente le dirá que haciendo este cálculo de línea horizontal le dará un Tiempo de Tiempo de Ciclo exacto. No es así. La razón es que los elementos que comienzan en la línea superior de su diagrama de flujo acumulativo (al principio de su línea horizontal) no son necesariamente los elementos que terminan en la línea inferior de su diagrama de flujo acumulativo (al final de su línea horizontal). Por lo tanto, sería imposible calcular un tiempo de ciclo exacto para esos artículos utilizando sólo el diagrama. Además, algunas personas le dirán que este cálculo de la línea horizontal conducirá a un tiempo de ciclo medio exacto. Esta afirmación también es potencialmente incorrecta. A menos que vayamos y veamos los datos que se utilizaron para generar el gráfico, o tengamos una comprensión de algunas de las políticas que se han puesto en marcha para generar el diagrama, lo mejor que podemos decir es que este cálculo horizontal conducirá a un Tiempo de Ciclo Medio Aproximado. Sin embargo, esta aproximación puede ser muy buena. En los Capítulos 5-7, explicaré algunas políticas que puedes poner en práctica en tu propio equipo, o en tu propio proyecto, de forma que este cálculo te dé una excelente aproximación.

Hay otra gran razón (potencialmente la más importante) para entender por qué esta línea horizontal representa sólo un Tiempo de Ciclo Promedio Aproximado. Resulta que la comparación del Ciclo Promedio de Tiempo Aproximado de su DFA con el Tiempo

de Ciclo Promedio exacto de sus datos reales puede darle una tremenda visión de la salud de su proceso. Entraremos en los detalles de ese cálculo y análisis en el Capítulo 9.

### **Rendimiento Promedio**

Si la línea inferior de su DFA representa las desviaciones de su proceso, entonces la pendiente de esa línea entre dos puntos cualesquiera (intervalos de información) es su rendimiento medio exacto entre esos dos puntos. Este cálculo de la pendiente es el mismo cálculo de "aumento sobre la carrera" que puede recordar de su formación matemática anterior (no pasa nada si no lo recuerda, ya que he incluido un ejemplo de este cálculo en la discusión después de la Figura 5.6). Además, para que quede claro, se trata de un cálculo de rendimiento medio exacto, no de un promedio aproximado como en el cálculo del Tiempo de Ciclo anterior.

Del mismo modo, si la pendiente de la línea inferior del DFA es el rendimiento medio, la pendiente de la línea superior es la tasa media de llegada. La pendiente de esa línea superior representa la rapidez con la que el trabajo entra en nuestro sistema, mientras que la pendiente de la línea inferior representa la rapidez con la que el trabajo sale de nuestro sistema.

Esto nos lleva a la última de nuestras propiedades fundamentales de los Diagramas de Flujo Acumulativo:



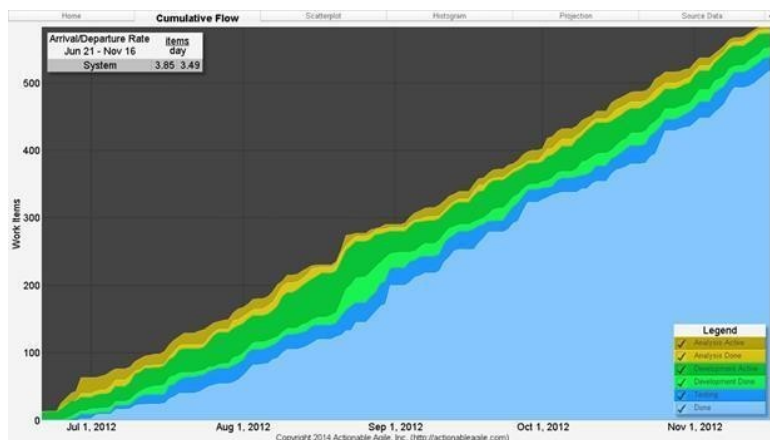
**Propiedad #6 de DFA:** La pendiente de cualquier línea entre dos intervalos de información en un DFA representa la Tasa Media de Llegada exacta del estado del proceso representado por la banda siguiente.

Como probablemente ya haya adivinado, la Propiedad #6 es un resultado directo de la propiedad #1, pero es tan importante que quería destacarla por sí sola. Un corolario importante de esta propiedad es que la pendiente de cualquier línea también representa



el rendimiento medio exacto (o la Tasa de Salida o la Tasa de Finalización) para el paso de flujo de trabajo anterior.

Para visualizar este resultado, sigamos observando el mismo ejemplo que utilizamos en las secciones TEC y Duración del Tiempo de Ciclo (Figura 5.1). Para calcular el rendimiento del proceso global, simplemente calculamos la pendiente de la línea inferior del DFA (la línea superior del estado Hecho en la figura 5.6). Del mismo modo, para calcular la tasa de llegada, utilizamos el mismo cálculo de la pendiente para la línea activa del análisis. Ambas situaciones se muestran en la Figura 5.6:

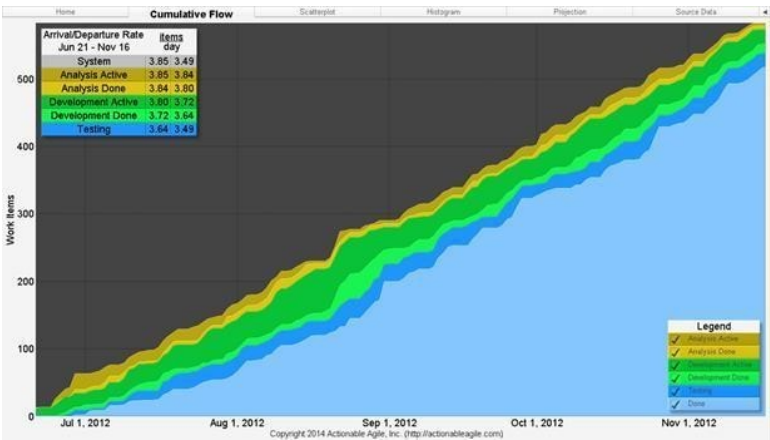


**Figura 5.6: Tasa de llegada y tasa de salida en un DFA**

Para calcular el Rendimiento Medio, primero hay que determinar el intervalo de fechas que le interesa. En este ejemplo (Figura 5.6), ese intervalo de fechas es del 21 de junio al 16 de noviembre. El número de días de ese intervalo es nuestro "recorrido" o, en este caso, el 16 de noviembre menos el 21 de junio es igual a 148 días. En segundo lugar, tenemos que calcular el "aumento" de los datos de nuestra línea de trabajo inferior en ese intervalo de fechas. El número de artículos en la línea inferior al 21 de junio es cero y el número de artículos en la línea inferior al 16 de noviembre es 517. Restando estos dos números obtenemos nuestra "subida", o en este

caso  $517 - 0 = 517$ . Para calcular el Rendimiento Medio, simplemente hay que dividir el aumento por la duración. En este caso, nuestro Rendimiento Medio es de 517 dividido por 148, lo que equivale a 3,49 artículos por día. Puede realizar exactamente el mismo cálculo para la tasa de llegada media sustituyendo los datos de la línea superior del DFA en su fórmula de subida sobre la carrera.

Al igual que con el TEC y el Tiempo de Ciclo, podemos realizar los cálculos de pendiente para obtener la Tasa Media de Llegada o de Salida para cualquier paso del flujo de trabajo, como se muestra en la Figura 5.7:

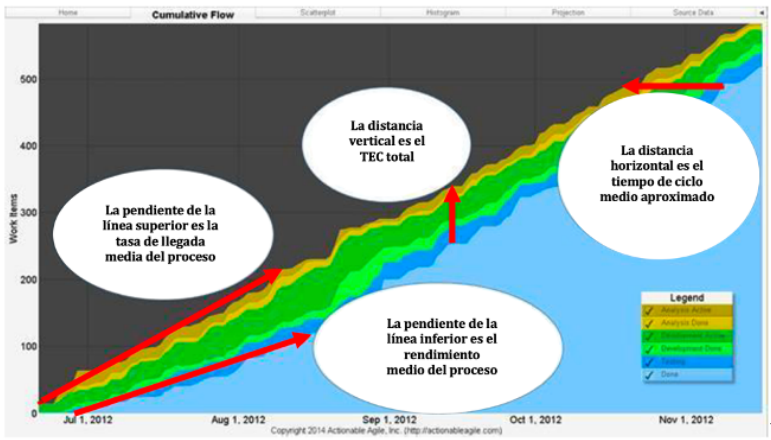


Figura

5.7: Tasas de llegada/salida en cada etapa del flujo de trabajo

Conclusión

Como puede ver, una de las cosas que hace que los DFA´s sean tan potentes es que puede visualizar y/o calcular fácilmente todas las métricas importantes del flujo mencionadas en el Capítulo 2 a partir de un solo diagrama. En la Figura 5.8 se muestra la combinación de todos los elementos



Figura

5.8: Las tres métricas básicas del flujo en un DFA

Numéricamente, estos cálculos se parecen a la Figura 5.9:



Figura 5.9: Representaciones numéricas de las métricas de flujo

Como mencioné en el capítulo 2, es posible segmentar el TEC en varios tipos de componentes (como también se mencionó en el capítulo 3 sobre la Ley de Little). Los DFA´s no son diferentes. Como ya habrás adivinado, cuando recogemos nuestros datos de flujo, podemos ver ese conjunto de datos como un todo en un

DFA, o podemos construir un DFA basado sólo en uno o más de los subtipos. Por ejemplo, podemos ver un único DFA que muestre sólo los datos del tipo de historia de usuario, o podemos construir un DFA basado sólo en los defectos, o podemos generar un DFA que combine tanto las historias de usuario como el mantenimiento, por nombrar sólo algunos. Esta propiedad de los DFA's le abrirá todo tipo de vías de análisis. Por ejemplo, a nivel de cartera, es posible que quiera ver los datos combinados de todos los equipos, o que sólo quiera filtrar en base a un equipo individual. O tal vez quiera filtrar por versión. A nivel de equipo, es posible que quiera filtrar por algún otro campo personalizado que sea particularmente relevante para su contexto (como en el ejemplo de "datos malos" de arriba). Todas estas actividades están perfectamente bien y yo le desafiaría a pensar en los atributos de datos que podría querer recoger y luego filtrar al analizar sus DFA's.

DFA's ofrecen una forma concisa de visualizar simultáneamente las tres métricas básicas del flujo: TEC, Tiempo de Ciclo y Rendimiento (aunque a veces en forma de medias o promedios aproximados). Sin embargo, sólo se puede garantizar el cálculo de estas métricas si el gráfico obedece a las seis propiedades de un DFA:

Con una sólida comprensión cuantitativa de los DFA's, pasamos ahora a un análisis más cualitativo, que es donde la predictibilidad se convierte en una realidad.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Propiedad #3 de DFA: La distancia vertical entre dos líneas cualesquiera en un DFA es la cantidad total de trabajo que está en progreso entre los dos pasos del flujo de trabajo representados por las dos líneas elegidas.
- Propiedad #4 de DFA: La distancia horizontal entre dos líneas cualesquiera en un DFA representa el Tiempo de Ciclo Promedio Aproximado para los artículos que terminaron entre los dos pasos del flujo de trabajo representados por las dos líneas elegidas.
- Propiedad #5 de DFA: Los datos mostrados en un DFA representan

sólo lo que ha sucedido para un proceso dado. Cualquier gráfico que muestre cualquier tipo de proyección no es un DFA.

- Propiedad #6 de DFA: La pendiente de cualquier línea entre dos intervalos de información cualquiera en un DFA representa la Tasa Media de Llegada exacta del estado del proceso representado por la banda siguiente.
- Un DFA sólo es un DFA si obedece a las seis propiedades porque sólo siguiendo todas estas propiedades se puede garantizar que se deriven las métricas cuantitativas correctas del flujo de su gráfico.
- Considere construir DFA's que muestren los estados "Activo" y "Realizado" dentro de los pasos del flujo de trabajo. Por ejemplo, si su paso de flujo de trabajo "Desarrollo" se segmenta en "Activo" y "Realizado", piense en mostrar ambas subcolumnas en su DFA.
- Algunos mitos comunes sobre los DFA:
  - Siempre es correcto construir un DFA a partir de los datos de recuento de elementos de trabajo en cada intervalo de notificación.
  - Una línea horizontal representa un Tiempo de Ciclo exacto o un Tiempo de Ciclo medio exacto.
  - Siempre está bien representar un atraso tradicional en un DFA.
  - Es posible hacer una evaluación cualitativa de un DFA sin entender su contexto.

# Capítulo 6 – Interpretando un DFA's

Ahora que tiene una buena comprensión de cómo hacer un análisis cuantitativo básico en un DFA, verá que ya ha construido una intuición sobre cómo detectar problemas de flujo cualitativo sin hacer ningún cálculo. Este capítulo trata sobre cómo interpretar un diagrama de flujo acumulativo.

En primer lugar, sin embargo, unas palabras de advertencia. Lo más importante que hay que recordar sobre cualquier análisis cualitativo de los DFA's es que los propios diagramas son muy específicos del contexto. Si miras un DFA sin entender el contexto en el que fue creado, entonces todo lo que estás haciendo es mirar una imagen. Al igual que cualquier visualización, un DFA no le dirá exactamente qué es lo que está mal en su proceso o cómo solucionarlo, pero le dará una luz o una lupa sobre los lugares que debe investigar.

Hasta ese punto, tendrá la tentación de saltar a juicios rápidos la próxima vez que vea un diagrama de flujo acumulativo. No lo haga. Esta es la trampa en la que caen la mayoría de las entradas de los blogs de trabajo del conocimiento y otras publicaciones sobre DFA's. ¡Sea mejor que eso! La razón por la que visualizamos el flujo en un DFA no es para poder sacar conclusiones superficiales sobre lo que está mal en un determinado proceso. Más bien, la razón por la que visualizamos el flujo a través de un DFA es para que podamos empezar a hacer las preguntas correctas antes. Los DFA's no van a hacer nuestro trabajo por nosotros. No sustituyen a la reflexión.

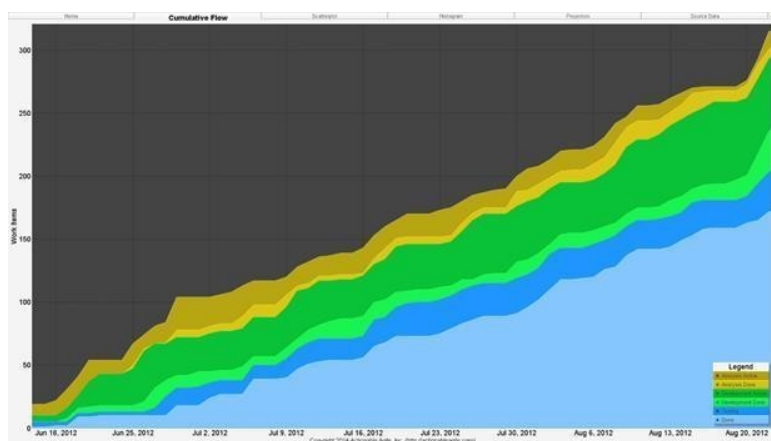
Una última cosa: puede parecer extraño, pero hacer cualquier análisis cualitativo en DFA's realmente requiere un sólido conocimiento de cómo hacer análisis cuantitativo en DFA's. Si has saltado a

este capítulo porque asumiste que conocías los DFA´s, puede que quieras volver atrás y leer tanto el capítulo 4 como el 5.

Teniendo todo esto en cuenta, echemos un vistazo a algunos patrones comunes de DFA´s y exploremos qué preguntas podríamos hacer cuando vemos surgir estas formas.

### Llegadas y salidas desajustadas

Digamos que tenemos un DFA que se parece:



**Figura 6.1: Llegadas y salidas desajustadas**

En esta imagen, la pendiente de la línea superior es más pronunciada que la de la línea inferior. Este es un patrón clásico que se desarrolla siempre que los artículos llegan a nuestro proceso más rápido de lo que salen. La mayoría de las empresas que visito y que tienen problemas de previsibilidad tienen un DFA parecido a este.

¿Por qué es esto tan malo? Cada vez que tenemos artículos que llegan a nuestro proceso más rápido que los artículos que salen de él, significa que el TEC crecerá con el tiempo. En el capítulo 3 sobre la Ley de Little, aprendimos que un aumento del TEC conducirá casi con toda seguridad a un aumento del Tiempo de Ciclo (recordemos de ese capítulo que el hecho de que la tasa de llegada sea igual a la

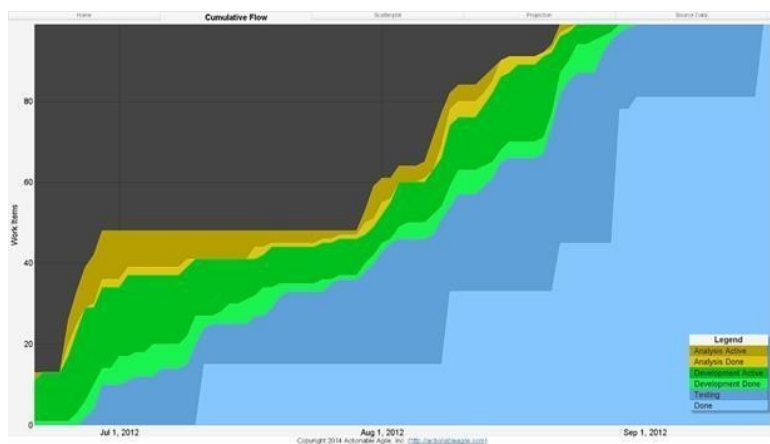
tasa de salida -en promedio- es uno de los supuestos clave para que la Ley de Little funcione).

Es imposible ser predecible en un mundo donde el TEC aumenta constantemente y los Tiempos de Ciclo se alargan.

Por definición, un proceso que presenta una forma similar a la de la figura 6.1 es inestable. La estabilidad del proceso es fundamental para la previsibilidad del mismo. Tanto es así que dedicaré todo el siguiente capítulo (Capítulo 7) a explicar algunas causas y algunos remedios cuando las llegadas a su proceso superan a las salidas.

### Líneas Planas

Otra pauta que busco en un DFA es cuando hay líneas que se aplanan durante largos periodos de tiempo (¡Recuerde que las líneas nunca pueden bajar!). La figura 6.2 muestra un ejemplo de ello:



**Figura 6.2: Secciones planas de Rendimiento en un DFA**

Dependiendo de su perspectiva, estas líneas podrían representar períodos de cero llegadas o períodos de cero salidas. Por lo general, estas líneas planas representan períodos de cero salidas. La razón es que cero salidas significan que no se está haciendo nada. En otras palabras, no se está entregando ningún valor al cliente (o a un paso posterior).



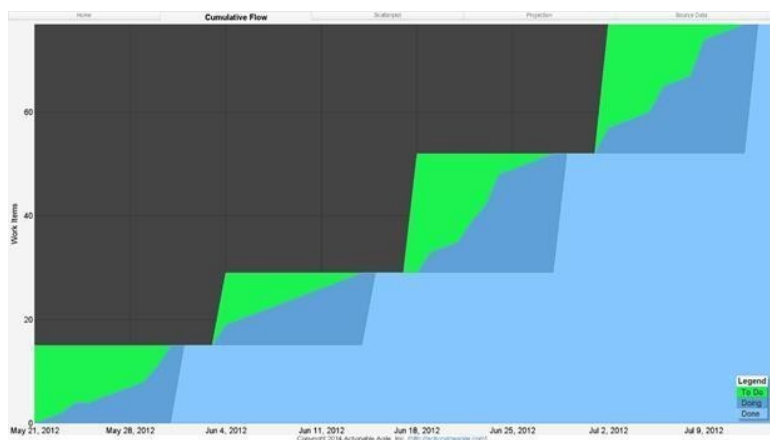
Hay todo tipo de circunstancias que pueden provocar la aparición de este patrón. Quizá haya un periodo de varios días festivos en el que la mayor parte del personal esté fuera (las dos semanas alrededor de Navidad y Año Nuevo en Estados Unidos son un buen ejemplo). Tal vez el equipo esté bloqueado por algún acontecimiento externo, como la caída de todo el entorno de pruebas, de modo que éstas no puedan completarse.

Sea cual sea la razón, piense en lo que este Rendimiento cero está haciendo a su previsibilidad. Si una línea de horizonte representa un tiempo de Ciclo Medio Aproximado en su DFA, ¿Qué cree que le ocurre a esa aproximación durante los periodos de rendimiento largo y plano? ¿Qué sucede cuando introducimos un cero para el Rendimiento Medio en la Ley de Little, pero el TEC medio no es cero? ¿Qué ocurre con la duración del ciclo?

El punto aquí es que una línea plana emergente en un DFA debe desencadenar algún tipo de conversación urgente y esa conversación debe ser para responder al menos dos preguntas. La primera pregunta es "¿Por qué no se hace nada?". La segunda pregunta es "¿Qué podemos hacer para que las cosas vuelvan a fluir?"

### **Peldaños de la escalera**

Una transferencia de lotes en su proceso se manifestará como "pasos de escalera" en su DFA. Por escalones me refiero a un periodo plano en una línea (como se ha comentado anteriormente) inmediatamente seguido de un salto en la tasa de llegada, como se ilustra en la figura 6.3:



**Figura 6.3: Lote en un DFA**

Por ejemplo, si su equipo tiene un intervalo de información diario en su DFA, pero -por la razón que sea- espera cinco días para reponer la columna de entrada en su tablero. Lo que verá en su gráfico son cinco días seguidos de una línea de entrada plana seguida de un aumento inmediato cuando se reponga la columna. Del mismo modo, ¿Qué pasa si la línea inferior de su DFA representa un despliegue a la producción, pero usted sólo hace ese despliegue cada tres meses? ¿Qué aspecto tendrá eso en su DFA?

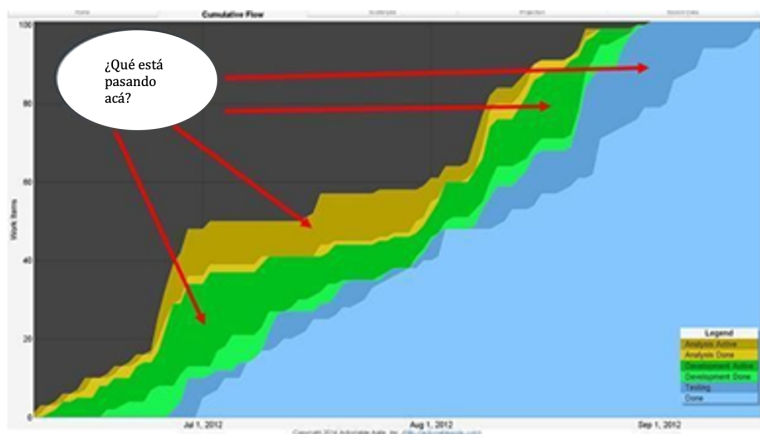
Algunas referencias que habrá leído sugieren que estos escalones son causados por una secuencia regular, pero no tienen por qué serlo. Cualquier transferencia de lotes, ya sea debido a una secuencia regular o no, provocará la formación de estos escalones. Si se debe a una secuencia regular, los escalones tendrán un tamaño y una forma más o menos uniformes. Si la transferencia no es regular, los escalones tendrán un aspecto más irregular. Ambas situaciones se muestran en la Figura 6.3.

Es importante señalar aquí que el lote en sí mismo no es necesariamente algo malo. Lo que deberá hacer cuando vea aparecer escalones en su Diagrama de Flujo Acumulado es pensar en cómo el lote está afectando (positiva o negativamente) a la previsibilidad

de su sistema. ¿Pueden reducirse esos periodos de lote? ¿Se pueden eliminar? ¿Deberían serlo? ¿Qué habría que hacer para conseguirlo? ¿Cuál sería el impacto en la duración del ciclo?

## Bandas Abultadas

Este es el que la mayoría de los equipos persiguen primero. Cada vez que se ve una banda "abultada" en un DFA, indica claramente una explosión de TEC en ese paso concreto del flujo de trabajo. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 6.4:



Figura

### 6.4: Bandas Abultadas en un DFA

Sabemos que una gran cantidad de TEC es mala porque casi siempre da lugar a tiempos de ciclo más largos y a una peor predisposición. La pregunta obvia que debemos hacernos es: "¿Qué está causando nuestro aumento de TEC?" Como siempre, la respuesta dependerá de su situación específica.

Tal vez el equipo simplemente está ignorando los límites de TEC y comenzando nuevos trabajos de forma arbitraria. Tal vez varios miembros clave del equipo se han ido de vacaciones durante largos periodos de tiempo. Tal vez el trabajo avanza lentamente debido a

unos requisitos deficientes o a un diseño inadecuado. Cualquiera de estas cosas y otras más podrían explicar cualquiera de las bandas abultadas de la figura 6.4. ¿Cuáles son algunas de las causas de la acumulación de trabajo en tu trabajo?

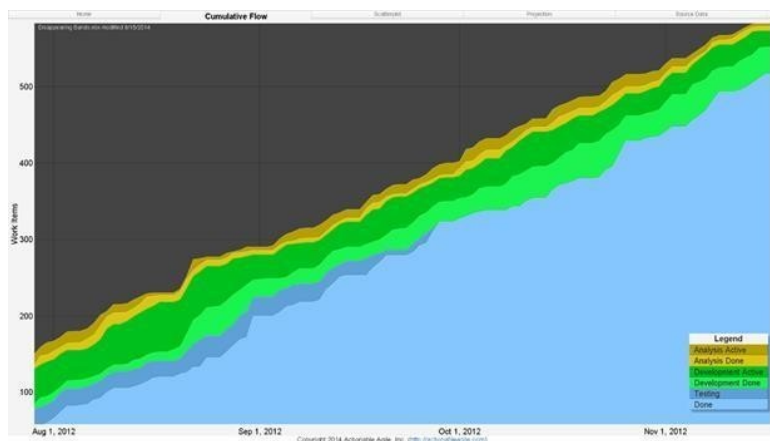
Sin embargo, una cosa que hay que tener en cuenta en estas situaciones es que la causa del aumento del TEC puede no encontrarse necesariamente en el paso del flujo de trabajo en el que aparece el bulto. Podría deberse a un "empujón" de un paso anterior, o podría ser causado por algún bloqueo en uno o más pasos posteriores. No se deje llevar por la idea de que el problema está siempre en el lugar obvio.

Además, ¿Recuerda que antes le sugerí que considerara la posibilidad de separar los pasos de su flujo de trabajo en "Activo" y "Hecho" y que luego graficara cada uno de esos sub pasos en su DFA? Una de las razones por las que recomiendo este enfoque es porque esos sub-pasos "Terminados" son claramente columnas de cola, es decir, son columnas en las que no está ocurriendo ningún trabajo de valor añadido; el trabajo está simplemente ahí esperando a ser extraído. Menciono esto ahora porque aunque una banda abultada en general es mala, una banda abultada en un paso de cola puede ser especialmente mala. Lo ideal es que las bandas de los DFA que representan los estados de cola sean lo más finas posible (acabo de decir por qué). Cuando esas bandas son constantemente gruesas o cuando se abultan, entonces ese patrón está sugiriendo que algo va mal en nuestro proceso.

### **Bandas que Desaparecen**

Las bandas que desaparecen por completo en un diagrama de flujo acumulativo pueden indicarnos una de varias cosas. La primera posibilidad es que el intervalo de información que hemos elegido es demasiado grande. Consideremos, por ejemplo, que elegimos un período de información de cada semana para nuestro gráfico. Supongamos, además, que el trabajo de nuestra columna de pruebas fluye muy rápidamente (por ejemplo, en uno o dos días). En este

caso, es muy probable que en cualquier intervalo de informe haya cero trabajos en curso en la columna de prueba, de modo que la banda de prueba en el DFA no aparecerá. En la figura 6.5 se muestra un ejemplo de desaparición de bandas:



**Figura 6.5: Bandas que desaparecen en un DFA**

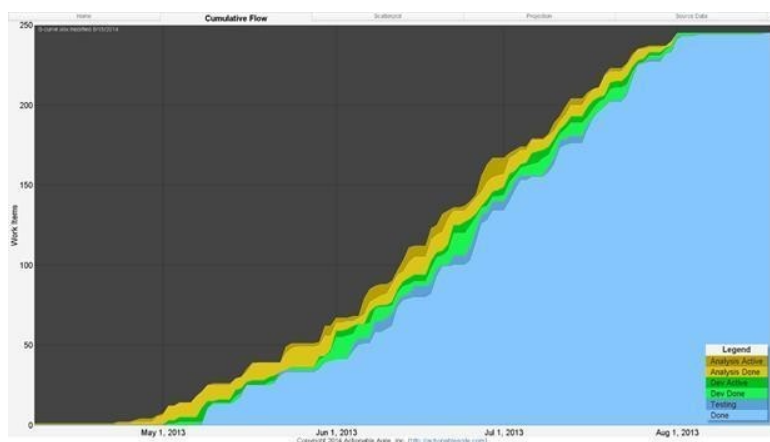
Una segunda causa de la desaparición de la banda puede ser que alguna variabilidad aguas arriba en nuestro proceso esté provocando que los pasos aguas abajo se queden sin recursos.

Otra posibilidad es que el equipo decida con frecuencia saltarse un determinado paso del flujo de trabajo, lo que hace que ese paso no tenga ningún Trabajo en Curso en un momento dado. Por ejemplo, podría estar cerca del final de un lanzamiento y el equipo ha decidido omitir el paso de Prueba en el flujo de trabajo, decidiendo en su lugar pasar el trabajo directamente de Desarrollo a producción. Dependería de usted decidir, dado su contexto particular, si esto es bueno o malo. Aunque obviamente se trata de un caso exagerado, en este caso la banda de prueba en el DFA desaparecería por completo, como se muestra en la Figura 6.5.

## La Curva S

¿Recuerdas que en el último capítulo hablé del caso especial de la Ley de Little cuando se permite que el TEC del sistema llegue a cero? Di dos ejemplos clásicos de cuándo puede ocurrir esto. En primer lugar, un proyecto por lo general comienza con cero TEC e (idealmente) termina con cero TEC. A un nivel más detallado, un sprint de Scrum ideal comienza con cero TEC y termina con cero TEC.

Menciono de nuevo estos ejemplos porque el patrón típico que surge en DFA entre dos instancias de tiempo de cero TEC es algo llamado "curva S". Una curva en S se caracteriza por un tramo inicial plano, seguido de un tramo intermedio pronunciado y que termina de nuevo con un periodo final plano. Este patrón plano, luego empinado y luego plano es lo que da al gráfico su distintiva forma de "S", como en la figura 6.6:



**Figura 6.6: Una curva S en un DFA**

El fenómeno que provoca la aparición de este patrón en forma de "S" queda fuera del alcance de esta sección, pero sepa que, como acabo de decir, suele ocurrir entre dos momentos cualesquiera en los que se permite que el TEC llegue a cero. La razón por la que menciono esto ahora es pensar en lo que hace esta curva S desde el punto de vista de la previsibilidad. En este contexto, ¿Crees que

siempre es fácil igualar las tasas de llegada y salida? ¿Es siquiera posible?

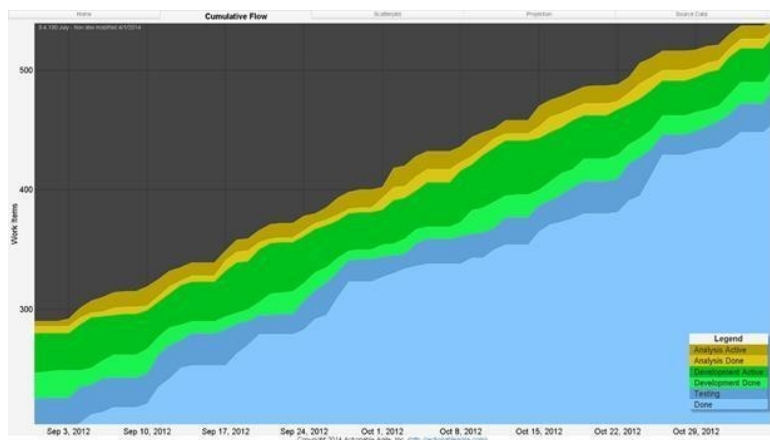
Vaya un paso más allá. Desde el punto de vista de la previsibilidad, ¿Cree que es óptimo gestionar los proyectos de esta manera (recuerde que estoy hablando de previsibilidad, no necesariamente de cómo ven el mundo la contabilidad o las finanzas)? ¿Cree que es óptimo multiplicar este efecto varias veces durante el transcurso de un proyecto, dividiéndolo en varios sprints con límite cero de TEC? ¿Cómo podemos ser más predecibles día a día, semana a semana y mes a mes si no permitimos que el TEC llegue a cero?

Por ejemplo, en la figura 6.6, ¿Cómo cree que el equipo está haciendo coincidir las llegadas con las salidas tanto al principio como al final de este periodo de tiempo? Tanto si razonable o no, lo que podemos decir es que esos puntos planos añaden ineficiencias y matan la previsibilidad. ¿Existe una forma mejor de gestionar el trabajo para que no se produzcan esas paradas de inicio y líneas planas?

Sólo algo para pensar...

### **Un DFA aburrido**

Suponga que tiene un DFA como el de la figura 6.7:



**Figura 6.7: Un DFA "con apariencia de calidad"**

Todo parece bastante bien, ¿Verdad? Si realmente lo está, entonces es el momento de empezar a preguntarse por otras acciones de mejora del proceso que podríamos llevar a cabo. Por ejemplo, ¿Es posible acercar aún más las líneas reduciendo el TEC y mejorando así el Tiempo de Ciclo? ¿Qué podemos hacer para que la línea de Rendimiento sea más pronunciada?

La cuestión es que es posible obtener una imagen de DFA muy bonita pero seguir teniendo un proceso muy disfuncional por debajo. El mejor ejemplo de esto es la acumulación de la deuda de flujo. Pero este tema es tan importante que también merece su propio capítulo (véase el capítulo 9).

Habrás notado que no he mencionado explícitamente nada sobre el uso de DFA para detectar cuellos de botella en tu proceso. Esta omisión ha sido a propósito. Es porque tengo dudas sobre este enfoque. Esto puede sorprenderle, ya que si ha leído algo sobre los DFA's, probablemente haya leído lo útiles que son para detectar los cuellos de botella. No estoy de acuerdo con este lenguaje. Creo que lo mejor que se puede hacer con sólo mirar un DFA es plantear algunas preguntas sobre alguna variabilidad que pueda estar ocurriendo. Es imposible detectar un cuello de botella sistémico.



Puede que le parezca una distinción sutil, pero prefiero el lenguaje de la variabilidad de Deming y Shewhart al de la Teoría de las Restricciones de Goldratt. Creo que se obtiene mucho más provecho pensando en el trabajo del conocimiento de esta manera. Estoy tan convencido de ello que dedicaré un capítulo a este tema más adelante (capítulo 13).

## Conclusión

Una discusión de todos los posibles patrones que podrían surgir en un DFA sería un libro entero en sí mismo (hmmm...buena idea). Lo que le he dado aquí son algunas de las cosas más comunes con las que se encontrará. Espero que utilices estos ejemplos junto con tus conocimientos de análisis cuantitativo para descubrir antes las preguntas correctas. Recuerde que el objetivo del análisis DFA no es sólo mirar una imagen bonita. El punto es mirar el gráfico en el contexto en el que se generó y tener una discusión sobre lo que los patrones significan para el rendimiento general del proceso y la previsibilidad. Por lo tanto, el verdadero objetivo de analizar un DFA es aprender. Se aprende haciendo preguntas. "¿Qué pasa con nuestro flujo?" "¿Es algo bueno o malo?" "Si es bueno, ¿Cómo podemos seguir haciéndolo?" "Si es malo, ¿Qué intervenciones podemos hacer para mejorar las cosas?" Un DFA no sólo hace que te plantees antes las preguntas correctas, sino que también te sugerirá las acciones adecuadas para aumentar la previsibilidad.

Empecé mi discusión sobre los DFA's diciendo que no sólo la mayoría de la información que hay en la esfera de Agile-o- es incorrecta en lo que respecta a estos gráficos, sino que también todas las herramientas que he encontrado (en el momento de escribir esto) generan estos gráficos de forma incorrecta (excepto la que discutiré en un minuto). Entonces, ¿Qué hay que hacer? Una opción es capturar los datos manualmente, como he indicado aquí, y generar el gráfico usted mismo utilizando algo como Excel. Este es un enfoque razonable y que muchos equipos utilizan. El problema con Excel es que no es una forma muy dinámica o interactiva de analizar los datos. También se vuelve engorroso cuando el conjunto

de datos es muy grande.

La segunda opción es utilizar la herramienta ActionableAgileTM Analytics. Esta herramienta fue construida con el único propósito del análisis avanzado de estas métricas de flujo. A riesgo de hacer una propaganda descarada, la herramienta ActionableAgileTM Analytics fue creada por mi empresa, por lo que puede estar seguro de que todos los gráficos creados por ella se generan correctamente (la herramienta ActionableAgileTM Analytics también es una gran herramienta para generar gráficos de dispersión de tiempo de ciclo; hablaré de los gráficos de dispersión en los capítulos 10-12).

Se habla mucho de la inutilidad de los diagramas de flujo acumulativos. Estas discusiones son decepcionantes porque muchos de estos comentarios provienen de personas conocidas dentro de la industria. Obviamente, soy parcial, así que todo lo que quiero sugerir es que, después de leer este capítulo (y este libro), usted tomará su propia decisión sobre la utilidad de los DFA's. Espero haberle convencido de lo contrario cuando termine.

La última cosa a tener en cuenta es que el poder de predicción de sus DFA's depende casi por completo de lo bien que su proceso obedece a las suposiciones detrás de la Ley de Little (Capítulo 3). Este punto es tan importante que en los tres capítulos siguientes se explicará cómo detectar violaciones de la Ley de Little en sus gráficos y qué puede hacer para corregirlas.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- En su DFA, ¿La tasa de llegada coincide con la tasa de salida?
- ¿Existen abultamientos en las bandas de los pasos del flujo de trabajo?
- ¿Desaparece alguna banda?
- ¿Hay periodos largos de líneas planas?
- ¿Hay escalones?
- ¿Hay una curva en S?

- Piense en las mejoras a tener en cuenta si todo se ve bien en su DFA.

# Capítulo 7 - Conservación del flujo Parte I

Imaginemos, por un segundo, un aeropuerto en el que el ritmo de aterrizaje de los aviones superara con creces el ritmo de despegue. Se necesita muy poca imaginación para llegar a la conclusión de que, en este escenario, el número total de aviones situados en el aeropuerto aumentaría drásticamente con el tiempo. No pasaría mucho tiempo antes de que todas las puertas disponibles en el aeropuerto estuvieran ocupadas y que el control del tráfico aéreo (CTA) se viera obligado a encontrar lugares creativos para aparcar los aviones adicionales. Si la situación continuaba, tarde o temprano todo el espacio razonable del aeropuerto se llenaría, incluyendo la utilización de cualquier espacio disponible en las pistas activas. En cuanto las pistas estuvieran ocupadas, no podrían aterrizar nuevos aviones ni despegar los que estuvieran programados para salir.

Obviamente, en el mundo real, el control del tráfico aéreo hace todo lo posible para evitar este escenario de pesadilla. Precisamente por esta razón, si un determinado aeropuerto -digamos que el O'Hare de Chicago (ORD)- experimenta condiciones meteorológicas o algún otro tipo de reducción de la capacidad, el CTA reduce la velocidad de los aviones que se dirigen a ORD o pone en tierra todos los demás aeropuertos que tienen aviones programados para viajar a ORD. Cualquiera que viaje con cierta regularidad probablemente haya experimentado un incidente de este tipo. Puedes apostar que el CTA controla y gestiona estrechamente el ritmo de despegue de los aviones en cualquier aeropuerto y hace todo lo posible para que ese ritmo de despegue coincida con el ritmo de aterrizaje de los aviones.

No hay que pensar demasiado para que se le ocurran muchos

ejemplos similares.

El principio sigue siendo el mismo: cada vez que se intenta introducir elementos en un sistema a un ritmo más rápido que el de los elementos que pueden salir del sistema, se producen consecuencias desastrosas. Este principio parece inmediatamente obvio e intuitivo. Sin embargo, por la razón que sea, ignoramos constantemente esta regla cuando gestionamos el trabajo del conocimiento. La hipótesis #1 de la Ley de Little trata de abordar precisamente este fenómeno. Recordemos que en el Capítulo 3 se decía que:



Supuesto de la Ley de Little #1: El promedio de entrada o tasa de llegada de un proceso debe ser igual al promedio de salida o tasa de salida.

Expresada en términos más sencillos, la Ley de Little exige que sólo empecemos a trabajar a la misma velocidad a la que terminamos el trabajo anterior (por término medio). La hipótesis nº 1 constituye la primera parte de un principio conocido como la Conservación del Flujo (CdF). Cada vez que el flujo no se conserva, la previsibilidad se resiente.

### **Definir las llegadas**

Para entender si el flujo no se está conservando en su proceso, primero tiene que definir claramente un punto de llegada, y definir claramente el punto de salida. Le remito de nuevo a la figura 2.1 (el diagrama del sistema de colas del capítulo 2). Para aplicar la CdF a la previsibilidad, debemos diseñar un sistema que imite claramente lo que ocurre en ese diagrama.

Consideremos primero las llegadas. Es decir, tenemos que establecer un punto de entrada explícito y obvio en el que los equipos puedan introducir nuevo trabajo de forma que se cuente como TEC. Este punto de entrada suele adoptar la forma de una columna

limitada por el trabajo en curso en la parte delantera de su proceso, y normalmente verá esta columna etiquetada como "Entrada" o "Listo" o "Por hacer" o algo similar (más adelante en este capítulo se explica cómo establecer el límite de trabajo en curso en esta columna). En la figura 7.1 se muestra un ejemplo de cómo podría ser esta columna:

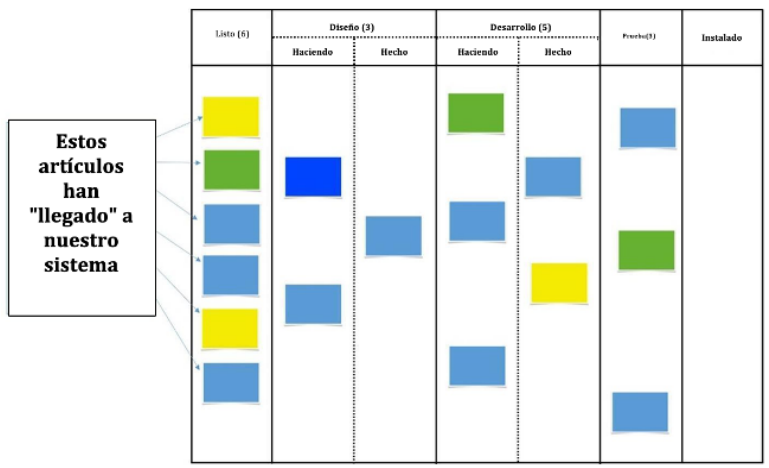


Figura 7.1: Llegadas a un sistema Kanban

En la figura 7.1, se dice que los elementos que se han colocado en la columna "Listo" han llegado al proceso. Esta columna representa una señal clara e inequívoca para el mundo de que el equipo ha aceptado el trabajo.

Tenga en cuenta que esta columna de llegadas es muy diferente de un atraso más tradicional. No pretende ser un depósito en constante expansión de todas las solicitudes de clientes candidatos. El Límite TEC de esta columna representa la capacidad en tiempo real del sistema para asumir nuevos trabajos, y sirve para obligarnos a introducir nuevos trabajos sólo en el momento oportuno. Esta es una de las razones por las que -como dije en el capítulo 5- esta columna de Listo se mostraría en un DFA mientras que el atraso no lo haría.

Hemos declarado implícitamente un par de políticas aquí, así que vamos a hacerlas explícitas. En primer lugar, hemos dicho que sólo se considera que los elementos de trabajo han llegado a nuestro sistema una vez que se colocan en nuestra columna de "llegadas" (la columna "Listo" en la figura 7.1). En segundo lugar, esta columna de llegadas tendrá un límite de TEC y sólo introduciremos nuevos trabajos en el sistema cuando ese límite de TEC nos indique que tenemos capacidad para hacerlo. Y en tercer lugar, como el trabajo sólo puede llegar a través de esta primera columna, los pasos posteriores de nuestro proceso sólo pueden considerar la posibilidad de extraer trabajo de ahí.

Dado que lo que buscamos en última instancia es conocer la tasa de llegadas al sistema, la medición de esa tasa se convierte ahora simplemente en una cuestión de contar el número de nuevos elementos de trabajo colocados en esa columna de llegadas por unidad de tiempo. La unidad o el intervalo de tiempo que elija depende completamente de usted (día, semana, cada dos semanas), pero una cosa que debe tener en cuenta es que la unidad de tiempo que elija para medir la Tasa de Llegadas debe coincidir con la unidad de tiempo que elija para medir su Tasa de Salidas (hablaré de la Tasa de Salidas en breve). Por lo tanto, si usted mide la Tasa de Llegada en semanas, entonces también debe medir la Tasa de Salida en semanas.

Un punto muy sutil pero muy importante a tener en cuenta aquí es que elegir el mismo intervalo de tiempo para medir las llegadas y las salidas no significa que la frecuencia de las llegadas y las salidas deba ser la misma. Por ejemplo, su equipo podría elegir desplegar a producción con una frecuencia de cada dos semanas, pero también podría elegir reponer la columna de entrada cada semana. No sólo es perfectamente aceptable el escalonamiento de las frecuencias, sino que podría ser óptimo dado su contexto específico. Sin embargo, hace que la comparación de las frecuencias de entrada y salida sea algo más complicada. Si sus datos de entrada están en términos de intervalos de dos semanas y sus datos de

llegada están en términos de intervalos de una semana, entonces tendrá que hacer alguna conversión para llevarlos a la misma unidad de tiempo.

Si decide convertir los datos de Rendimiento de períodos de dos semanas a períodos de una semana o si decide convertir los datos de llegadas de una semana a períodos de dos semanas es algo que depende completamente de usted. Sólo tiene que saber que, sea cual sea la unidad de tiempo que elija para sus informes, debe ser coherente en todas las métricas. Será un ejercicio interesante e importante para usted averiguar el intervalo de información óptimo para su contexto específico.

### **Definiendo las Salidas**

De forma similar, vamos a necesitar establecer un punto de salida claro e inequívoco para nuestro sistema. Los elementos que pasan por este punto no tienen que visualizarse necesariamente -aunque la mayoría de los equipos optan por dedicar un espacio en su tablero a las salidas-, pero sí deben contarse. Si la columna de salida se visualiza, normalmente se verá con el título "Hecho" o "Instalado" o algo parecido. Por lo general, si un equipo elige representar la columna de salidas en su tablero, entonces no tendrá un Límite TEC en ella. Independientemente de la visualización empleada, es importante definir el punto exacto del sistema en el que el trabajo sale, (con suerte) para no volver jamás. Por ejemplo, podría ser el punto en el que desplegamos el código en producción o el punto en el que entregamos un elemento a un equipo posterior (véase la figura 7.2).



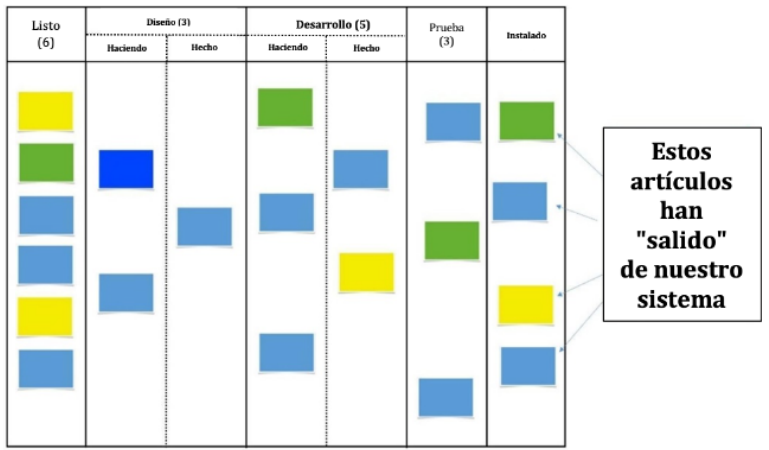


Figura 7.2: Artículos que han salido del sistema

En la figura 7.2, la línea de demarcación entre "en nuestro proceso" y "no en nuestro proceso" es la que separa la columna "Prueba" de la columna "Instalado". Lo que es más importante, lo que se espera aquí es que el equipo haya establecido un conjunto de políticas sobre lo que significa que los elementos pasen de la fase de prueba a la de instalado, y que una vez que esos elementos estén en la fase de instalado, ya no cuenten con la capacidad del equipo; es decir, ya no cuenten como TEC.

Medir la tasa de salidas del sistema es exactamente lo mismo que medir la tasa de llegadas. Simplemente contamos el número de elementos de trabajo colocados en Instalado (que han "cruzado la línea" por así decirlo) por unidad de tiempo. Una vez más, la unidad o el intervalo de tiempo no es importante, sólo que el intervalo de salidas coincida con el intervalo de llegadas, tal y como se ha comentado anteriormente.

Una vez que haya seguido las tasas de llegada y salida durante un periodo de tiempo arbitrariamente largo (aunque el tiempo necesario para obtener datos "buenos" puede ser mucho más corto de lo que cree, tal vez unas pocas semanas), entonces puede promediar

esas dos tasas y compararlas.

Si esos dos promedios resultan ser iguales, entonces usted está en buena forma. Sin embargo, creo que los dos promedios serán diferentes. Dentro de un momento hablaré de lo que significa esa diferencia y de algunas medidas que hay que tomar para corregirlas, pero antes me gustaría hablar de un método mejor para realizar el análisis anterior.

### Llegadas y Salidas en un DFA

Hay una forma mucho mejor de visualizar si la Tasa Media de Llegada es igual a la Tasa Media de Salida de su sistema. Este mejor método consiste en realizar el análisis anterior utilizando un Diagrama de Flujo Acumulativo.

Supongamos que tenemos un tablero Kanban como el de la Figura 7.3:

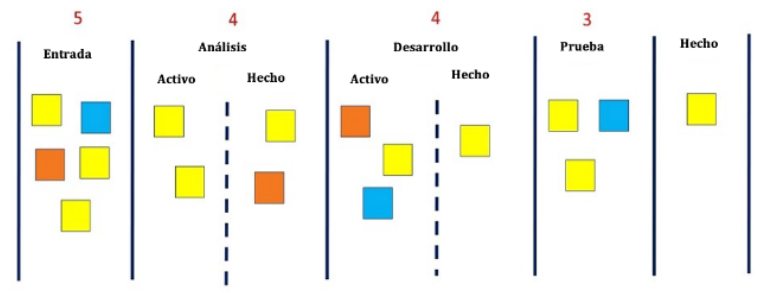
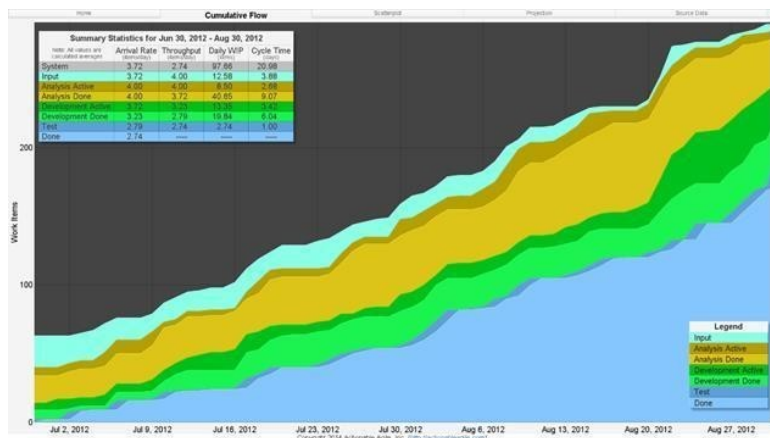


Figura 7.3: Ejemplo de tablero Kanban

Observe que este equipo en particular ha elegido denominar su columna de llegadas "Entrada", y que ha limitado esa columna a cinco elementos de trabajo en curso a la vez. Observe también que el equipo ha elegido mostrar la columna de salidas y que ha etiquetado esa columna como "Hecho". Esta columna de salidas es TEC ilimitado y la implicación es que han puesto en marcha políticas explícitas para lo que significa que los elementos se muevan de "Prueba" a "Hecho".

¿Qué aspecto podría tener un DFA para una placa como ésta? Podría parecerse al que se muestra en la figura 7.4:

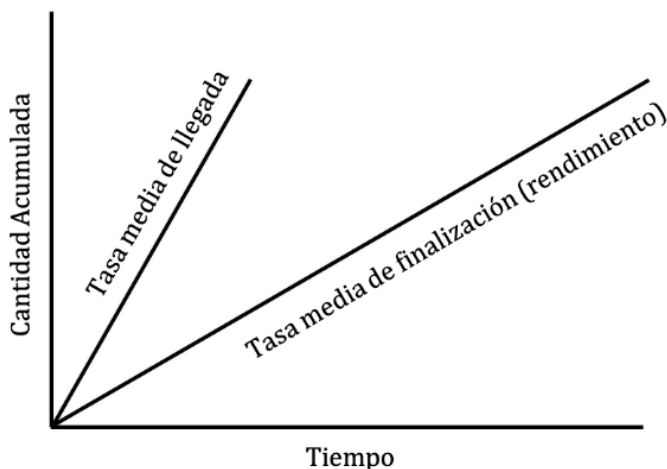


**Figura 7.4: Un ejemplo de DFA**

Del Capítulo 4, sabemos que cada capa de este DFA representa un paso en el flujo de trabajo del tablero Kanban mostrado en la figura 7.3. También sabemos que la pendiente de la línea superior de la capa más alta representa la tasa de llegada del proceso y la pendiente de la línea superior de la banda más baja representa la tasa de salida (o Rendimiento). En la figura 7.4 se puede ver que estos índices se han calculado en 3,72 artículos por día y 2,74 artículos por día para los índices de llegada y salida, respectivamente. Este cálculo nos indica que los artículos llegan al proceso más rápido que los artículos salen del mismo, a un ritmo de un artículo por día. ¿Qué consecuencias puede tener esta situación?

Lo bueno de los DFA's, sin embargo, es que no tenemos que realizar necesariamente este análisis cuantitativo para ver que algo va mal en nuestro sistema. Los DFA's son una técnica de visualización tan poderosa que podemos hacer rápidamente una evaluación cualitativa de la salud de nuestro sistema.

Por ejemplo, imagine que tiene un DFA como el de la figura 7.5:



**Figura 7.5: Evaluación cualitativa rápida de DFA**

No tardará en darse cuenta de que algo va mal en su proceso. En esta imagen es bastante obvio -sin hacer ningún análisis cuantitativo- que el trabajo llega a tu sistema a un ritmo mucho más rápido que el que sale de él. Hace unos párrafos te pedí que pensaras en las implicaciones de esta situación particular. Para responder a esta pregunta tenemos que volver a examinar cómo se visualizan el TEC y la duración del ciclo en los DFA's. Del capítulo 5 sabemos que el TEC es la distancia vertical entre las llegadas y las salidas y que la duración media aproximada del ciclo es la distancia horizontal entre las llegadas y las salidas. Estas propiedades se resumen en la Figura 7.6:

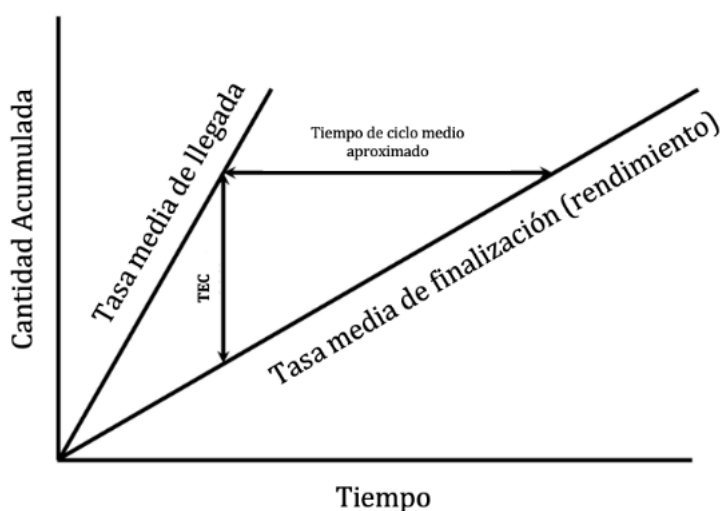
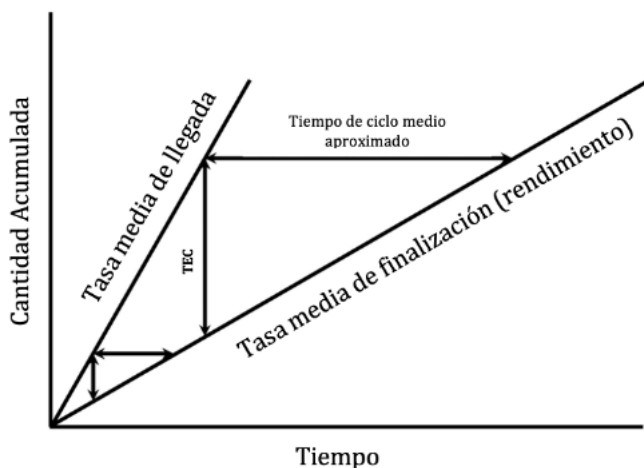


Figura 7.6: Métricas de flujo en un DFA

Pero fíjese en lo que ocurría antes en este diagrama. Cuando las líneas de la Tasa de Llegadas y la Tasa de Salidas estaban mucho más juntas, se puede ver que el TEC era mucho menor y los Tiempos de Ciclo Medio Aproximados eran mucho más cortos. A medida que las llegadas seguían superando a las salidas (la línea de llegadas se separaba de la línea de salidas), la cantidad de TEC en el sistema era cada vez mayor y los tiempos de ciclo medios aproximados eran cada vez más largos (como se muestra en la Figura 7.7).



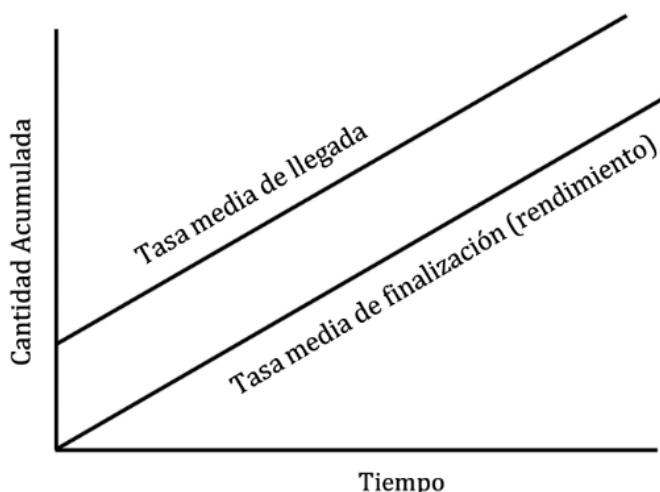
**Figura 7.7: Implicación de las llegadas más rápidas que las salidas**

En una situación como ésta, no hay casi ninguna posibilidad de predicción. La intervención que sugiere un DFA parecido al de la Figura 5.5 es que hay que conseguir que las llegadas coincidan con las salidas.

Entonces, ¿Cómo conseguimos exactamente que las llegadas coincidan con las salidas? Lo primero que debemos hacer es calcular el Rendimiento medio del diagrama. Digamos, por ejemplo, que desplegamos elementos de nuestro proceso con una frecuencia de una vez por semana. Digamos además que la tasa media de salida de esos artículos desplegados es de cinco artículos por semana (nótese que estamos eligiendo la "semana" como unidad de tiempo). Ese número, cinco, nos da una pista sobre cuál debe ser el límite de TEC en nuestra columna de llegadas. Como estamos terminando cinco artículos antiguos por semana, eso significa que sólo queremos empezar cinco artículos nuevos por semana. La implicación aquí es que querríamos establecer un Límite TEC de cinco en la columna de llegadas (dependiendo de la variabilidad de nuestro sistema, podríamos querer hacer ese Límite TEC un poco más grande -

digamos seis o así- para asegurarnos de que nuestro sistema nunca se quede sin trabajo). Una sutileza importante aquí es que el Límite TEC de cinco en la columna de llegadas supone que se está reponiendo la columna de llegadas con la misma frecuencia con la que se está desplegando; es decir, una vez por semana. Pero recuerde que esto no tiene por qué ser así. Si quisiera reponer la columna de entradas una vez al día, entonces tendría que dividir el número original de Tasa de Llegadas, cinco, por el número de veces por semana que haría la reposición (en este caso cinco). Como cinco dividido por cinco es uno, entonces su nuevo límite TEC en la columna de llegadas sería uno.

Si se establece correctamente el límite de TEC en la columna de llegadas, se podrá hacer coincidir la tasa media de llegada de artículos al sistema con la tasa media de salida de artículos del sistema. Al hacer esto, obtendremos un DFA que se parece a la Figura 7.8:



**Figura 7.8:** La tasa media de llegada es igual a la tasa media de salida

Al observar el DFA de la Figura 7.8, debería ser inmediatamente obvio que la situación aquí es mucho mejor que la ilustrada en la Figura 7.5. Como veremos en un capítulo posterior, tener un DFA bonito no es garantía de un sistema saludable, pero es ciertamente un comienzo bastante decente.

Por cierto, cada vez que limite expresamente el TEC a lo largo de su flujo de trabajo y, lo que es más importante, cada vez que respete el o los límites de TEC que haya establecido, obtendrá una imagen parecida a la de la figura 7.8. Lo que quiero decir es que hay que operar con un sistema de extracción de estilo TEC constante. Establecer un límite de TEC en la columna de llegadas es un medio necesario -pero no suficiente- para equilibrar las llegadas y las salidas. Por ejemplo, imaginemos que no tenemos un límite explícito en nuestra columna de Pruebas, pero que sí tenemos un límite de TEC en la columna de llegadas. Si el trabajo se traslada (se empuja, en realidad) a la columna de Pruebas debido a la falta de un límite de Trabajo en Curso, esa acción provocará en última instancia una extracción de trabajo de la columna de llegadas.

El trabajo que se extraiga de la columna de llegadas indicará al mundo que hay capacidad para iniciar un nuevo trabajo y, por tanto, la columna de llegadas se repondrá aunque no se haya completado ningún trabajo. Espero que sea fácil ver que en este escenario cómo podemos tener artículos que llegan a nuestro sistema más rápido que los artículos que salen de nuestro sistema. Por lo tanto, no piense que su trabajo está hecho limitando únicamente el TEC en la parte delantera de su proceso. Debe asegurarse de que se mantiene una cantidad constante de TEC (de media) a lo largo de todo el proceso. Recuerde que cuanto más se aleje de este principio, menos previsible será.

Limitar el TEC en la columna de llegadas de la manera descrita aquí es una forma de garantizar que no se inicie demasiado trabajo y que sólo se ponga en cola al principio de su proceso. Lo he dicho antes, y lo diré de nuevo: el retraso es el enemigo del flujo. Este enfoque asegurará un equilibrio adecuado entre tener suficiente trabajo para



comenzar de tal manera que su proceso no se muere de hambre y no tener demasiado trabajo de tal manera que el trabajo se inicia pero sólo se sienta.

Por cierto, una vez que tengamos una imagen parecida a la de la Figura 7.8, habremos dado el primer paso -y probablemente el más importante- para equilibrar la demanda de su sistema con la oferta que puede ofrecer su equipo. Ahora estamos muy lejos en el camino hacia la verdadera previsibilidad del proceso.

La mayoría de los tableros Kanban tienen una columna de llegadas explícita al principio del proceso, pero esto no es en absoluto un requisito. Es completamente razonable que su contexto de trabajo particular permita a su equipo sacar nuevos elementos de trabajo de forma inmediata y personalizada. Es decir, no es necesario coordinarse con ninguna parte interesada externa para priorizar los elementos o se tiene un representante de esas partes interesadas integrado en el equipo.

En este caso, la columna de llegadas (por ejemplo, la columna "Para hacer" o "Entrada" o "Listo") puede ser superflua. Esta situación es perfectamente aceptable. Como acabo de mencionar, la forma de hacer coincidir las llegadas con las salidas en este contexto sería asegurarse de que se mantiene una cantidad constante de TEC a través del proceso en todo momento. La cantidad constante de Trabajo en Curso puede mantenerse limitando expresamente el Trabajo en Curso en cada paso del flujo de trabajo o estableciendo un límite global para todo el proceso (o una mezcla de ambos). Lo que quiero decir aquí es que no importa realmente cómo se limite el Trabajo en Curso en todo el sistema, siempre y cuando se haga.

Hay que decir, sin embargo, que incluso en esta situación particular un equipo podría beneficiarse de una columna de llegadas por muchas razones. Sólo hay que saber que una columna de llegadas explícita no está prescrita ni es necesaria para un diseño de proceso predecible.

## **Conclusión**

Si la imagen se parece a la de la figura 7.5, el proceso es, por definición, imprevisible. La consecuencia directa de una tasa de llegada que excede la tasa de salida es un aumento constante -si no dramático- del TEC. La ley de Little nos dice que un aumento del TEC se corresponde con un aumento del tiempo de ciclo. La implicación aquí es que si el TEC crece sin límites, entonces el tiempo de ciclo también crecerá esencialmente sin límites. Si la duración del ciclo es cada vez mayor, resulta imposible responder a la pregunta "¿Cuánto tiempo falta para que este elemento de trabajo esté terminado?".

En este capítulo, no he mencionado a propósito cómo los equipos eligen qué artículos concretos pasan a la columna de llegadas en el momento de la reposición. Tampoco he mencionado el orden en que los artículos deben pasar por el sistema una vez que se han colocado en esa columna.

Una vez que se han colocado en esa columna. Estas cuestiones son muy importantes y merecen una amplia consideración. La razón por la que he dejado esas preguntas sin responder -por ahora- es que este capítulo es simplemente sobre la mecánica del primer paso necesario que necesitas tomar para estabilizar tu sistema y así tener alguna esperanza de predictibilidad. La suposición #1 de la Ley de Little establece que la Tasa de Llegada promedio a un sistema debe ser igual a la Tasa de Salida promedio del sistema. Aquí le he mostrado cómo hacerlo. Las respuestas a las preguntas sobre el reabastecimiento y las órdenes de extracción se abordarán en los próximos capítulos.

Yo diría que la columna de llegadas es una de las columnas, si no la más importante, para el diseño de su proceso. En este capítulo hemos explorado dos razones muy importantes por las que esto puede ser así:

1. La columna de llegadas actúa como el acelerador por el que limitamos la cantidad de trabajo que puede llegar a nuestro sistema en un momento dado. Es el mecanismo por el que hacemos coincidir

la tasa de llegadas a nuestro proceso con la tasa de salidas. La coincidencia de estas tasas es lo que va a producir la previsibilidad del proceso. Y,

2. La columna de llegadas actúa como nuestro punto de "compromiso" para iniciar un nuevo trabajo. La implicación es que cuando se compromete un nuevo trabajo, esperamos que fluya completamente a través del proceso y salga del sistema. Sólo cuando el trabajo sale del sistema puede reconocerse realmente el valor del cliente y evaluarse nuestra previsibilidad.

En el mundo real, los tiempos de ciclo de los elementos de trabajo no pueden crecer ad infinitum. Los proyectos se cancelan y las funciones se abandonan cuando tardan demasiado en completarse. Esto agrava el problema desde el punto de vista de la predictibilidad, porque no sólo no se puede predecir la duración del ciclo, sino que ahora ni siquiera se puede saber con certeza si un elemento determinado que se ha iniciado se terminará alguna vez. Los elementos que se inician pero nunca terminan es otra violación de una suposición de la Ley de Little (¿Recuerda cuál?) que conlleva sus propios impactos en la predictibilidad. A continuación exploraremos esta violación.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- La suposición #1 de la Ley de Little dice que la entrada media o Tasa de Llegada de un proceso debe ser igual a la salida media o Tasa de Salida.
- Cualquier proceso predecible necesita un punto claro e inequívoco en el que considere que los artículos han "llegado".
- Cualquier proceso predecible necesita un punto claro e inequívoco en el que se considere que los artículos se han "Salido".
- Una de las mejores maneras de visualizar si las llegadas y las salidas están equilibradas es visualizarlas mediante un DFA.
- Para equilibrar las llegadas y las salidas va a ser necesario limitar el TEC no sólo en la columna de llegadas sino en todo el proceso.

- Una vez que las llegadas y las salidas están equilibradas, se ha dado el primer paso necesario (énfasis en el primero) hacia la previsibilidad del proceso.
- Unas bonitas imágenes de DFA podrían enmascarar los problemas subyacentes del proceso.

# Capítulo 8 - Conservación del flujo Parte II

Nunca he practicado el paracaidismo, pero entiendo la idea general. En primer lugar, metes un montón de nylon en una pequeña bolsa y te la atas a la espalda. Luego, te subes a un avión y vuelas hasta una altitud determinada. Por último, suponiendo que estés loco, saltas.

Aparte del inicio inmediato de un experimento en tiempo real de la Segunda Ley del Movimiento de Newton, te ocurrió algo muy importante una vez que saltaste del avión. Una vez fuera del avión, asumiste un compromiso muy real de volver a caer al suelo. Hasta el momento de bajar del avión, tuviste todas las oportunidades para no hacer ese compromiso. Podrías haber comprobado tu paracaídas y descubrir que no estaba bien embalado. El avión podría no haber despegado debido al mal tiempo. Podría haber decidido no saltar porque estaba demasiado asustado. Cualquier número de factores podría haber contribuido a que no hicieras ese compromiso.

Fíjate también en que este compromiso se produjo en el último momento responsable (posible). Tu salto del avión fue una señal clara e inequívoca de que tenías la intención de volver a la tierra.

Lo que nos lleva al último punto. Una vez fuera del avión, tenías todas las expectativas de que ibas a llegar hasta el suelo. En el momento en que saltaste, se necesitaría nada menos que un acto de Dios para no volver a la tierra.

Lo sepas o no, lo que acabas de experimentar en esta situación es un ejemplo perfecto de la segunda parte de la Conservación del Flujo (CdF).

En el capítulo anterior, hablamos de la primera parte de la CdF, que también resultó ser uno de los supuestos necesarios para que

la Ley de Little funcione. En este capítulo discutiremos la segunda parte de la CdF, que, como sucede, es también uno de los supuestos fundamentales de la Ley de Little:



Supuesto de la Ley de Little #2: Todo el trabajo que se inicie acabará por completarse y salir del Sistema.

La gran ventaja de implantar un sistema de extracción es que es muy fácil definir qué significa que el trabajo haya "empezado". Un sutil beneficio secundario del que no he hablado mucho hasta ahora es que los sistemas de extracción también nos permiten realizar priorizaciones justo a tiempo y compromisos del justo a tiempo. Resulta que las priorizaciones justo a tiempo y los compromisos justo a tiempo nos van a ayudar a conservar el flujo.

##

### **Priorización Justo a Tiempo**

No puedo decirles cuántos equipos he visto perder tanto tiempo, preparando, podando y repriorizando sus atrasos. La verdad es que el esfuerzo invertido en mantener un atraso es un desperdicio. Es un desperdicio porque la verdad es que gran parte de lo que se incluye en un atraso nunca se trabajará de todos modos. ¿Por qué dedicar tiempo a priorizar elementos de los que no se sabe ni se confía en si se trabajará en ellos o cuándo? Y lo que es peor, cuando esté listo para empezar el nuevo trabajo, habrán aparecido nuevos requisitos, o habrá obtenido nueva información, o ambas cosas, lo que requerirá todo un esfuerzo de repriorización y habrá dejado sin sentido las actividades de priorización anteriores.

Entra en juego el concepto de priorización "justo a tiempo". En un sistema de extracción, la conversación sobre la priorización solo se produce cuando hay una clara indicación de que el equipo tiene capacidad para realizar un nuevo trabajo.

Por ejemplo, veamos un tablero Kanban (Figura 8.1) no muy diferente al que hemos analizado en el capítulo anterior:
















Listo (4)	Diseño (3)		Desarrollo (5)		Prueba (3)	Instalado
	Haciendo	Hecho	Haciendo	Hecho		
						
						
						
						
						

Figura 8.1: Priorización justo a tiempo

Obsérvese que en la figura 8.1 la columna "Listo o llegadas" tiene un límite de trabajo en curso de seis. Esto significa que la capacidad de este proceso es tal que se pueden iniciar un máximo de seis nuevos elementos en cualquier momento. ¿Qué debe hacer este equipo cuando trata de decidir en cuántos elementos se va a trabajar a continuación? Al mirar el tablero, verán que ya hay cuatro elementos en la columna Listo. Dado que la columna ya tiene cuatro elementos, y que el límite de Trabajo en Curso en la columna es de seis, esto significa que el proceso está señalando inequívocamente que el equipo sólo tiene capacidad para empezar a trabajar en dos nuevos elementos. La conversación sobre el establecimiento de prioridades (es decir, qué elementos deben elegir) debe centrarse entonces sólo en "¿Cuáles son los dos elementos más importantes que debemos empezar en este momento?"

Cualquier discusión que vaya más allá de la decisión sobre esos dos elementos es un desperdicio (por ejemplo, tener una conversación, digamos, sobre la priorización de los diez elementos más importantes). ¿Por qué? Porque para la próxima vez que el equipo se reúna para reponer la columna de Listos, habrá habido varias cosas sobre el entorno empresarial que podrían haber cambiado: necesidades empresariales, comentarios de los clientes, preocupaciones, normativas, etc. Estos factores cambiantes alimentarán constantemente nuevos requisitos en el camino del equipo y estas necesidades empresariales en continuo cambio significan que la mejor estrategia para priorizar el nuevo trabajo es de una manera justo a tiempo.

Este concepto de priorización "justo a tiempo" es válido incluso si se está ejecutando lo que se supone que es un proyecto estable. A medida que vaya terminando los requisitos del proyecto, habrá ido adquiriendo conocimientos sobre el dominio del problema. Habrá adquirido ese conocimiento tanto a través de sus propios esfuerzos de análisis y desarrollo, como a través de la retroalimentación que obtenga de las revisiones programadas regularmente con sus clientes. Este nuevo conocimiento está obligado a dar lugar a cambios en su cartera de pedidos, lo que, de nuevo, justificaría un enfoque justo a tiempo para la priorización del trabajo.

### **Compromiso Justo a Tiempo**

Una vez que se han priorizado y colocado en el tablero Kanban, también se entiende explícitamente que los nuevos elementos de trabajo están ahora comprometidos. En un sistema de extracción, el trabajo no se "compromete" cuando se coloca en el atraso. Sólo se compromete en el momento en que se determina la capacidad explícita del equipo.

Pero, ¿Qué quiero decir con la palabra "compromiso"? En primer lugar, me refiero al compromiso con "c" minúscula. No debería haber ninguna sanción severa por faltar a un compromiso. Nadie debe ser despedido. Nadie debe perder su bonificación ni se le debe negar un aumento de sueldo. Pero no se equivoquen. Me refiero a



un compromiso. Una vez acordado, quiero decir que el equipo debe hacer todo lo posible para cumplir sus compromisos.

En segundo lugar, el compromiso significa que existe la expectativa de que, una vez iniciado, un elemento fluya a lo largo de todo el proceso hasta su finalización. En otras palabras, existe el compromiso de que el flujo se conservará.

Por último, el compromiso significa comunicar a nuestros clientes un rango de Tiempo de Ciclo y una probabilidad para el elemento comprometido. Recordemos que una vez que nos comprometemos a iniciar el trabajo, la primera pregunta del cliente será: "¿Cuándo va a estar hecho?". En este punto de compromiso es cuando respondemos a esa pregunta.

Permítanme explicar con más detalle los tres aspectos del compromiso mediante un ejemplo. La colocación de un elemento de trabajo en la columna Listo significa que el elemento ha sido priorizado y comprometido. Este compromiso significa que se realizarán todos los esfuerzos razonables para garantizar que el elemento fluya a lo largo del proceso hasta su finalización (al igual que en el ejemplo del paracaidista). También significa que se comunicará a nuestros clientes el tiempo que razonablemente debería tardar en completarse ese elemento concreto. Esa comunicación debería adoptar la forma de "esperamos que este elemento fluya por todo el proceso y salga en 14 días o menos con una probabilidad de éxito del 85%". Muchos de ustedes reconocerán esto como el lenguaje de los "Acuerdos de Nivel de Servicio" o ANS's en Kanban. En el capítulo 12 encontrará más información sobre qué son exactamente los ANS y cómo establecerlos para su proceso.

No quiero salirme demasiado del tema, pero espero que esto disipe otro mito común que escucho sobre los sistemas basados en el flujo, y en particular, sobre Kanban.

A menudo oigo decir que "Kanban no puede funcionar porque no hay compromisos". Nada más lejos de la realidad. Lo que ocurre es que el enfoque de los compromisos es muy diferente al de,

por ejemplo, Scrum. Los compromisos de Scrum se hacen a nivel de sprint. Al principio de un sprint, un equipo se compromete a conseguir un cierto número de historias terminadas al final del sprint. Ese compromiso se basa más en la estimación y planificación previas. En un enfoque basado en el flujo, los equipos se comprometen a nivel de elemento de trabajo individual. Una vez que un elemento se incorpora al proceso, se establece un compromiso sobre cuándo debe realizarse. Este compromiso se basa más en la medición y la observación que en la planificación y la estimación. El punto aquí no es para denigrar Scrum, sino para que usted piense - especialmente si usted está usando un método como Scrum - cómo podría incorporar más principios basados en el flujo en su proceso actual.

### **Excepciones a la Conservación del Flujo**

Como en todas estas "reglas", siempre hay excepciones. Puede haber -y probablemente hay- razones perfectamente buenas para descartar el trabajo que sólo está parcialmente terminado. Tal vez hayamos adquirido conocimientos que hacen que seguir trabajando en esos elementos concretos sea innecesario, se duplique o sea un despilfarro. Obviamente, en esas circunstancias tiene mucho sentido abandonar ese trabajo. Sin embargo, cuando esto ocurre, debemos plantearnos las siguientes preguntas: "¿Por qué ha ocurrido eso?" "¿Había algo que pudiéramos haber hecho más arriba en nuestro proceso para ayudar a evitar esta situación?"

Pero, lo que es potencialmente más importante, cuando se producen estas excepciones es absolutamente necesario contabilizarlas adecuadamente en sus datos. En lugar de eliminar (o borrar) un elemento del tablero para que no vuelva a ser rastreado, probablemente sea mejor marcar ese elemento como "terminado" (sea lo que sea que eso signifique en su contexto), marcar la fecha en que se hizo, y luego etiquetarlo con algún atributo como "abandonado" o "descartado". De ese modo, podremos filtrar por ese atributo más adelante. Recordarás que ya he hablado muchas veces de segmentar el TEC en base a diferentes tipos. Pues bien, uno de esos tipos puede

ser el trabajo que se ha completado normalmente o no.

Por ejemplo, supongamos que tenemos un tablero como el de la Figura 8.1. Digamos además que empezamos un elemento de trabajo y lo llevamos hasta la columna "Desarrollo" antes de decidir que no necesitamos esta funcionalidad en particular. En este caso, el elemento debe moverse inmediatamente a la columna "Desplegado", la fecha actual debe ser capturada, y el elemento debe ser etiquetado como "abandonado" - o con cualquier otro descriptor que usted decida utilizar.

Al Anotar un elemento de esta manera nos da varias opciones cuando vamos a generar nuestros análisis más tarde. Se puede imaginar que podemos querer generar varias vistas diferentes de un DFA para nuestros casos de excepción. Puede que queramos ver todos los datos juntos, puede que queramos ver sólo los artículos que han terminado normalmente, o puede que queramos ver sólo los artículos que fueron abandonados. Además, al tener en cuenta estos elementos de trabajo abandonados de esta manera, no sólo no hemos violado el principio del CdF, sino que también podemos garantizar que seremos capaces de generar un DFA válido para todas esas vistas.

La violación del principio de conservación del flujo debe tratarse como una oportunidad de aprendizaje. Esperemos que su nueva comprensión de este principio le ayude a reconocer más fácilmente estas oportunidades de aprendizaje y que sea una herramienta más en su caja de herramientas de mejora continua de los procesos para la predictibilidad.

### **Acondicionamiento del Flujo y la Previsibilidad**

Acabo de mencionar que parte de la definición de compromiso es que un equipo debe hacer todo lo que esté en su mano para garantizar que, una vez iniciado, un elemento se complete y lo haga en el plazo que se ha comunicado al cliente. "Todo lo que esté en su mano" significa, en primer lugar, elegir un intervalo de tiempo de ciclo y una probabilidad que sean alcanzables. También

significa hacer todo lo posible para elegir los artículos que tengan más posibilidades de alcanzar ese objetivo. Esta idea de seleccionar artículos para el éxito es un concepto al que me gusta referirme como "Flujo de acondicionamiento".

Permítanme darles algunos ejemplos. Supongamos que estamos operando un proceso que actualmente está sobrecargado en la prueba. Digamos además que el siguiente elemento de mayor prioridad que deseamos sacar del atraso (¡Aunque todavía no se ha sacado!) tiene una gran cantidad de esfuerzo de pruebas asociado. Pero el segundo elemento más prioritario tiene poco o ningún esfuerzo de prueba asociado. En igualdad de condiciones, probablemente deberíamos sacar la segunda prioridad en lugar de la primera. Este es el concepto de flujo condicionado.

Hay otros ejemplos de esto. Supongamos que la siguiente prioridad que hay que sacar del atraso requiere un recurso concreto, pero sabemos que ese recurso concreto se va a ir de vacaciones durante varias semanas a partir de dos días. Obviamente, no tendría sentido sacar ese elemento, trabajar en él durante dos días, y luego bloquearlo mientras nuestro experto está de vacaciones.

Un último ejemplo puede ser que el equipo esté en desacuerdo sobre si el siguiente elemento prioritario tiene el tamaño adecuado para entrar en el sistema (el tamaño adecuado de los elementos de trabajo se tratará en el capítulo 12).

Este desacuerdo se debe probablemente a la incertidumbre que rodea al elemento de trabajo, por lo que tal vez el equipo decida introducir la historia en primer lugar (por "introducir" me refiero a un elemento de trabajo -historia de usuario- que se utiliza para eliminar el riesgo y la incertidumbre en otro elemento de trabajo).

Recuerda que tenemos control sobre muchas de estas decisiones. Tomar las mejores decisiones en estas circunstancias suele ser la diferencia entre que nuestro proceso sea predecible o no. Las conversaciones en torno al flujo de condicionamiento son las más importantes, ya que hablan de los elementos que se comprometen

a continuación. Dado que estamos hablando de compromisos y previsibilidad, queremos asegurarnos de que nos estamos preparando para el éxito desde la primera transacción de extracción. Queremos hacer todo lo posible para condicionar nuestro flujo.

### **Conclusión**

Tanto si te has dado cuenta como si no, cada vez que has empezado un trabajo (ya sea un proyecto, una función o una historia) y luego lo has abandonado, has violado el principio de conservación del flujo y, por lo tanto, has perjudicado tu previsibilidad. Si el trabajo fluye sólo en parte a través del sistema y es expulsado o descartado -por la razón que sea-, cualquier esfuerzo que se haya invertido en el elemento eliminado se convierte inmediatamente en un desperdicio. Llevado a su conclusión lógica, se puede entender que un equipo quiera conservar el flujo en la medida de lo posible. Si el trabajo se inicia constantemente pero nunca se termina, si este trabajo parcialmente completado se descarta constantemente en favor de comenzar un nuevo trabajo, entonces las métricas del Tiempo de Ciclo van a estar sesgadas, y el sistema que está operando se vuelve infinitamente impredecible.

Por supuesto, vivimos en el mundo real y estas cosas van a suceder. Algunos podrían argumentar -y ciertamente no los debatiría si lo hicieran- que es aún más desperdicio seguir trabajando en un artículo una vez que hemos obtenido información de que el artículo ya no es necesario. En esos casos, hay que tirar el trabajo a la basura. Sin embargo, no hay que olvidar que hay que contabilizar adecuadamente esa acción en los datos. Dedicar el tiempo necesario a llevar la contabilidad adecuada dará grandes beneficios de previsibilidad más adelante.

La idea de hacer coincidir la tasa de llegada de su sistema con su tasa de salida, y la idea de asegurarse de que el flujo se conserva para todos los elementos que entran en su sistema van un largo camino para estabilizar lo que de otro modo se consideraría un sistema inestable. Cuando hayamos dado estos pasos, podremos empezar a

tener cierta confianza en que las métricas que estamos recogiendo de nuestro sistema reflejan mejor la verdadera capacidad de un equipo. Sin embargo, hacer estas dos cosas por sí solas no garantiza que nuestro sistema sea completamente estable. Es este sentido subyacente de la estabilidad del sistema lo que necesitamos para alcanzar uno de nuestros objetivos finales, un objetivo en el que sigo insistiendo a lo largo de este texto: la previsibilidad.

Para la última pieza de nuestro problema de estabilización, debemos tomar prestadas algunas ideas de alguien que -como la mayoría de los grandes pensadores- no fue realmente apreciado en su época.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- La suposición #2 de la Ley de Little dice que todo el trabajo que se inicia acabará completándose y saliendo del proceso.
- El concepto de que ningún trabajo se pierde o no sale nunca del proceso es la segunda mitad de un concepto conocido como la Conservación del Flujo.
- Para establecer una configuración adecuada para no violar la CdF necesitamos implementar una estrategia de priorización y compromiso justo a tiempo (estas estrategias son consecuencias directas de poner en marcha un sistema de extracción).
- En el trabajo del conocimiento, el compromiso significa dos cosas:
  - Que una vez comprometido, el trabajo fluya a través de nuestro proceso hasta su finalización.
  - Esa parte del compromiso es una comunicación de un rango de tiempo de ciclo esperado y de la probabilidad de que un elemento determinado se complete.
- Para no violar la Conservación del Flujo, necesitamos contabilizar adecuadamente las partidas que se han iniciado pero que luego se abandonan.

- Otra ventaja de contabilizar adecuadamente los artículos abandonados es que posteriormente podemos filtrar nuestros análisis sobre esos datos y ayudar a garantizar que los gráficos se construyan correctamente.
- Acondicionar el flujo significa ser inteligente en cuanto a los elementos que se van a introducir a continuación, basándose en la información contextual que tenemos en ese momento.

# Capítulo 9 - La Deuda de Flujo

Puede que Hyman Minski sea el mejor economista del que haya oído hablar. Entre otras cosas, es conocido por su trabajo sobre la clasificación de los deudores en función de los tipos de financiación que utilizaron al contraer su deuda. La teoría de Minski era que los prestatarios podían clasificarse en uno de estos tres grupos: de cobertura, especulativos y Ponzi. Los prestatarios de cobertura son aquellos que pueden pagar tanto el principal como los intereses de su deuda. Los prestatarios especulativos sólo pueden pagar los intereses de su deuda. Y los prestatarios Ponzi tienen que emitir constantemente nueva deuda para poder pagar la anterior.

¿Por qué les cuento todo esto? Para responder a esa pregunta debemos volver a nuestro viejo amigo, el DFA. En concreto, recordemos la Propiedad #4 del DFA:



Propiedad #4 de DFA: La distancia horizontal entre dos líneas cualesquiera en un DFA representa el Tiempo de Ciclo Promedio Aproximado para los artículos que terminaron entre los dos pasos del flujo de trabajo representados por las dos líneas elegidas.

Cuando leísteis esto por primera vez, estoy seguro de que la mayoría de vosotros pensasteis (y quizás todavía lo hacéis) que poder calcular sólo un Tiempo Medio de Ciclo *Aproximado* no tenía ningún valor. Después de todo, ¿Por qué perder el tiempo midiendo un Tiempo Medio de Ciclo Aproximado de un DFA cuando se puede



ir y calcular directamente un Tiempo Medio de Ciclo *exacto* a partir de los datos reales subyacentes del gráfico?

Aunque son buenas preguntas, yo diría que conocer el tiempo de ciclo medio aproximado del DFA es extremadamente valioso. Para entender por qué, debemos revisar la suposición #4 de la Ley de Little:



Supuesto 4 de la Ley de Little: Para el período de tiempo considerado, la duración media de los Trabajos en Curso no debería aumentar ni disminuir.

La Duración Media Aproximada del Ciclo predicha por el DFA puede compararse con la Duración Media Exacta del Ciclo calculada a partir de los mismos datos utilizados para construir el DFA. La comparación de estos dos números nos dirá si podemos esperar que nuestro Tiempo Promedio de Ciclo exacto crezca, disminuya o permanezca igual en el tiempo. Si nuestro Tiempo de Ciclo Promedio exacto está creciendo o disminuyendo, entonces tenemos una violación de la suposición #4 de la Ley de Little, lo que significa que nuestra predictibilidad está en peligro.

Entonces, ¿Cuáles son los escenarios que debemos tener en cuenta al comparar la Duración Media Aproximada del Ciclo con la Duración Media Exacta del Ciclo? Resulta que hay tres. Esos escenarios son:

1. El Tiempo de Ciclo Aproximado es *mayor* que el Tiempo de Ciclo Medio real.
2. El Tiempo de Ciclo Medio Aproximado es *menor* que la Duración Media del Ciclo real.
3. El Tiempo de Ciclo Medio Aproximado es *aproximadamente igual* al Tiempo de Ciclo real.

Puede sonar trillado, pero una forma fácil de recordar cuál de ellos es el mejor es "el escenario tres es donde quieres estar". Pero como

ambos escenarios, el uno y el dos, ponen en riesgo la previsibilidad, comenzaremos nuestra discusión con ellos.

### **Media Aproximada Mayor que la Media Real**

Si el Tiempo Medio de Ciclo Aproximado es mayor que el Tiempo Medio de Ciclo exacto, entonces puede concluir que su proceso está incurriendo en lo que yo llamaría "Deuda de Flujo".



La Deuda de Flujo se produce cuando la Duración del Ciclo se reduce artificialmente para algunos elementos del Trabajo en Curso "tomando prestada" la Duración del Ciclo de otros elementos del trabajo en curso.

Para explicarlo, un cálculo exacto de la Duración Media del Ciclo más pequeño en comparación con la media aproximada le indicaría que ha favorecido (explícita o implícitamente) la finalización más rápida de algunos elementos de trabajo frente a la finalización regular de otros. Usted no ha sido capaz de conjurar esa reducción del Tiempo de Ciclo de la nada (no somos como la Reserva Federal, que puede imprimir dinero sin más). Esta nueva capacidad de terminar algunos elementos más rápido de lo que normalmente habrían terminado debe venir de alguna parte. Lo que has hecho -lo sepas o no- ha sido tomar el Tiempo de Ciclo de otros elementos de trabajo que ya estaban en marcha. Lo que hizo fue crear una Deuda de Flujo. Esta deuda se utilizó para pagar la finalización acelerada del trabajo preferente.

Un gran ejemplo de un proceso que asume la Deuda de Flujo es cuando un sistema ha sido diseñado con un canal de aceleración. En la Figura 9.1 se muestra un ejemplo sencillo de cómo se ve un canal de aceleración en un tablero Kanban:

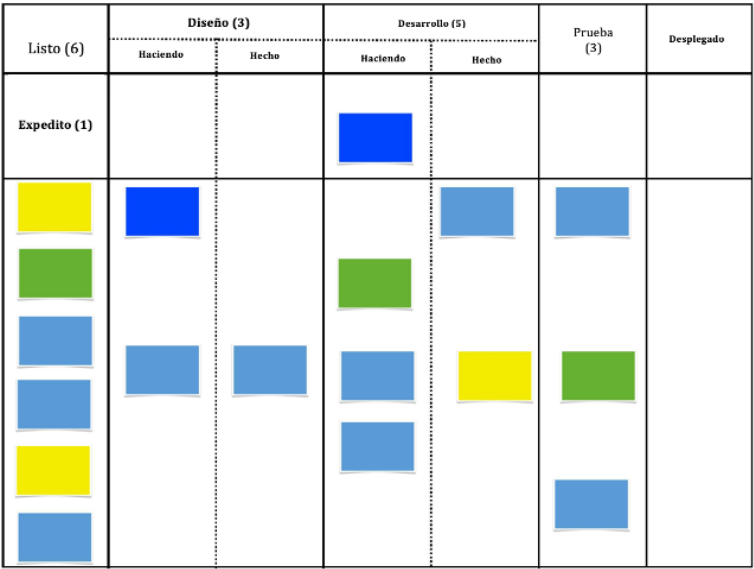


Figura 9.1: Ejemplo de Canal de Aceleración

Cuando se utilizan, la mayoría de las vías de aceleración tienen un límite TEC extremadamente bajo (a menudo fijado en uno). También se suelen establecer políticas para que los artículos en las vías de aceleración puedan violar los límites de TEC en cada paso del flujo de trabajo. Además, la mayoría de los sistemas están diseñados de manera que cuando se introduce un artículo acelerado, se le retira inmediatamente para que trabaje; se le permite "saltar la cola" por delante de otros trabajos que también están listos para ser retirados. Si no hay recursos disponibles para sacar inmediatamente la entidad acelerada, entonces muchos equipos bloquearán otros artículos para liberar a los miembros del equipo para ir a actuar en el trabajo acelerado. Teniendo en cuenta estas políticas normales, se puede ver por qué es tan importante ser extremadamente conservador cuando se establece el límite de TEC en una vía de aceleración (para más información sobre los elementos acelerados, las políticas de extracción y su efecto en la previsibilidad, consulte el capítulo 13).

Si se observa la figura 9.1, se verá que el límite TEC del canal de aceleración está fijado en uno. Esto significa que sólo un elemento de trabajo puede estar en progreso en todo ese canal en un momento dado (pero ese elemento de trabajo puede estar en cualquier parte del canal: Listo, Diseño, Desarrollo o Prueba). Como también puede ver, se ha respetado el límite de TEC acelerado y el elemento acelerado está en la columna de Desarrollo. Supongamos por un momento que no había ningún desarrollador disponible cuando este elemento se puso en el paso de Desarrollo. Lo que puede ocurrir es que el equipo decida bloquear uno (o más) de esos otros tres elementos en curso para liberar recursos y poder trabajar en el ticket acelerado. El equipo ha optado por tomar el tiempo que debía asignarse al trabajo que ya estaba en curso y aplicarlo al elemento acelerado. Lo que ha sucedido es que el equipo ha optado por envejecer artificialmente un elemento (o más) para acortar la duración del ciclo de otro. Este es un ejemplo clásico de creación de Deuda de Flujo.

El problema es que esta deuda debe ser pagada (piense en la Mafia aquí y no en el Gobierno de los Estados Unidos). El pago de esta deuda vendrá en una de dos maneras:

1. Los elementos de trabajo que fueron "pasados por alto" en deferencia a los elementos acelerados, eventualmente se completarán ellos mismos (de acuerdo con el principio de Conservación del Flujo). Cuando se completen, sus Tiempos de Ciclo serán mucho más largos de lo que habrían sido normalmente porque se les obligó a envejecer artificialmente. Por lo tanto, el pago de la deuda se produce en forma de tiempos de ciclo más largos para los artículos que ya están en curso. La consecuencia es que no se puede confiar en el Tiempo de Ciclo "medio" del que se creía capaz, porque las métricas que se habían recogido no incluían esta deuda. No se puede confiar en esta media porque la acumulación de deudas la ha invalidado; o bien,
2. Los elementos de trabajo que fueron "pasados por alto" serán eventualmente expulsados del sistema porque ya no se consideran

valiosos (en violación de la Conservación del Flujo); es decir, la ventana de tiempo para darse cuenta de su valor ha pasado. Cuando estos elementos son expulsados de su proceso, cualquier esfuerzo o tiempo que se haya invertido en hacerlos progresar a través del sistema se convierte inmediatamente en un desperdicio. Por lo tanto, el pago de la Deuda de Flujo es el esfuerzo desperdiciado que podría haberse empleado en realizar el valor del elemento de trabajo desechado o en forma de esfuerzo desperdiciado que podría haberse empleado en realizar el valor de otra cosa.

En cualquier caso, la Deuda de Flujo se paga en forma de una menor previsibilidad de su proceso.

No quiero que concluyas que toda la Deuda de Flujo es mala. Lo que tiene que hacer es simplemente reconocer que su sistema está incurriendo en deudas. El reto para usted, entonces, es pensar en cómo podría clasificar su endeudamiento en uno de los tipos de Minski: Cobertura, Especulación o Ponzi.

Para clasificar qué tipo de deudor puede ser usted, hágase las siguientes preguntas:

1. Cobertura: ¿Las solicitudes urgentes en su proceso son más la excepción que la regla (es decir, su junta directiva no tiene solicitudes urgentes con mucha más frecuencia que las que tiene)? Cuando tiene solicitudes aceleradas, ¿Realmente sólo tiene un artículo (o una cantidad limitada de artículos acelerados) en su proceso a la vez? ¿Este tiempo sin artículos acelerados le da la oportunidad de terminar el trabajo que de otro modo estaría bloqueado por artículos previamente acelerados? Cuando recibe un artículo acelerado, ¿Se le permite terminar el trabajo existente antes de que se recoja el artículo acelerado? Si la respuesta a estas preguntas es afirmativa, es probable que esté utilizando un sistema de "cobertura" adecuado.

2. Especulativo: ¿Siempre hay al menos un elemento en su proceso y nunca un momento en el que no esté trabajando en un trabajo acelerado de algún tipo? ¿Incumple habitualmente el límite de Trabajo en Curso de los artículos acelerados? Si la respuesta a estas

preguntas es afirmativa, es probable que esté aplicando un sistema especulativo y que quiera explorar algunas opciones para aplicar más rigor a su proceso de agilización.

3. Ponzi. ¿Todo el trabajo que realiza se considera una expedición? ¿Los artículos acelerados ocupan toda su capacidad disponible de tal manera que nunca tiene la oportunidad de trabajar en artículos más "normales"? ¿Sus criterios de extracción no se basan en políticas explícitas, sino en quien grita más? Si la respuesta a estas preguntas es afirmativa, entonces lo que realmente está llevando a cabo es un esquema Ponzi de procesos. Nunca podrá pagar la deuda que ha acumulado y cualquier noción de previsibilidad total del proceso ha desaparecido. Te estás engañando a ti mismo si sigues iniciando trabajo "normal" además de trabajo acelerado en este mundo. Ese trabajo normal casi nunca se completará, o se cambiará por otro trabajo, o terminará demasiado tarde para que a alguien le importe. En mi opinión, esto es la antítesis del flujo.

Quiero asegurarme de que sepas que no estoy abogando por que dediques mucho tiempo a esta clasificación ni porque te conviertas en un experto en teoría económica. Lo que sí quiero que te preguntes es si eres capaz de pagar la deuda que estás contrayendo.

¿Cuánta deuda es razonable en tu contexto? Te garantizo que habrá muy buenas razones para contraer Deuda de Flujo "de cobertura" de vez en cuando (una gran analogía de esto en el mundo real es cuando los futuros propietarios de viviendas contraen una hipoteca -suponiendo que puedan ser reembolsadas, la mayoría de las hipotecas se consideran una buena deuda). La pregunta que hay que hacerse es la siguiente: ¿Es usted capaz de hacer frente al servicio de la deuda de flujo que ha contraído?

Por cierto, aquí he escogido las partidas de trabajo de agilización, pero hay que tener en cuenta que una vía de agilización explícita no es la única forma de incurrir en Deuda de Flujo.

Ampliando el escenario anterior, digamos que tienes un elemento en la columna "Diseño hecho". Y digamos que ese ítem se queda ahí

y nunca se lleva a la columna de "Desarrollo Realizado" porque te preocupas constantemente de elegir otros ítems en lugar de ese. Si es así, enhorabuena, tienes una Deuda de Flujo.

Este escenario particular se representa en el siguiente diagrama (Figura 9.2):

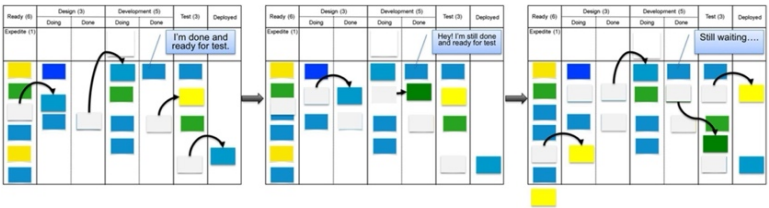


Figura 9.2: Ignorar un elemento mientras está en cola

Otro ejemplo de la creación de la Deuda de Flujo podría ser si tienes elementos bloqueados que ignoras o no trabajas activamente para desbloquearlos y volver a moverte lo antes posible (Figura 9.3):

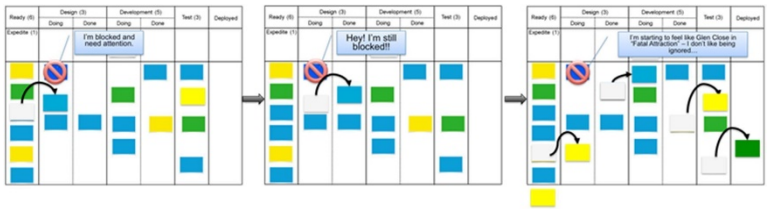


Figura 9.3: Ignorar un elemento bloqueado

Estoy seguro de que hay otros ejemplos, pero lo dejaré como ejercicio para que el lector identifique los tipos de Deuda de Flujo en su contexto.

Por cierto, los conceptos de este capítulo pueden aplicarse a cualquier tipo de deuda en la que pueda incurrir en su proceso (por ejemplo, la deuda técnica). El truco es reconocer que estás creando una deuda y mantener una conversación constructiva sobre cómo se va a pagar esa deuda.

**La Media Aproximada es Inferior a la Media Real**

Este escenario es un poco menos interesante que el anterior. Si en la situación anterior estábamos hablando de acumular Deuda de Flujo, entonces el caso en el que el Tiempo de Ciclo Medio Aproximado en su DFA es menor que su Tiempo de Ciclo Medio real significa que está pagando la Deuda de Flujo (de nuevo, para el intervalo de tiempo considerado).

Un mayor Tiempo de Ciclo Medio real significa que los elementos que, por la razón que sea, han languidecido en el proceso se están completando finalmente. La media real se ha inflado porque, a medida que se completan los artículos artificialmente envejecidos, hacen que el cálculo de la media real resulte "mayor" de lo que habría sido en circunstancias normales.

Sin embargo, el pago de la Deuda de Flujo también dificulta la previsibilidad. Los artículos que terminan con una gran cantidad de Deuda de Flujo sesgan los números del Tiempo de Ciclo. Una mayor variabilidad en el Tiempo de Ciclo significa que debemos comunicar un mayor rango para el SLA de nuestro proceso (ver la discusión en el capítulo anterior y en el Capítulo 12). Una buena analogía de por qué esto puede ser peligroso es la de un restaurante que tiene clientes esperando para sentarse. Imaginemos que el tiempo real de espera de los clientes es de quince minutos, pero que, debido a la variabilidad de su proceso de asignación de asientos, el restaurante tiene que comunicar a los clientes que llegan un tiempo de espera de dos horas. ¿Qué cree que harán esos clientes? Lo mismo ocurrirá en su propio proceso. Cuanto más imprevisible sea su sistema, más empezarán sus clientes a buscar otro servicio.

Recuerde que estas conclusiones sólo pueden extraerse suponiendo que estamos ejecutando un sistema estable (es decir, que nada del diseño del sistema subyacente ha cambiado materialmente).

### **Media Estimada Aproximadamente Igual a la Media Real**

Este es el caso en el que usted quiere estar la mayor parte del tiempo. Si la Duración Media Aproximada del Ciclo es aproximadamente igual a la Duración Media real del Ciclo, es probable que su



proceso se desarrolle de forma bastante ordenada y predecible. No está sobrecargado de solicitudes de agilización, no permite que los artículos se bloqueen indefinidamente y no permite que los artículos se pongan en cola de forma arbitraria. En otras palabras, no está acumulando ni reembolsando la Deuda de Flujo.

Esto no quiere decir que no haya otras áreas de su proceso que no sean saludables. Y si se encuentra en esta situación, no se dé una palmadita en la espalda demasiado rápido. Un sistema más estable como el que acabas de diseñar requiere una vigilancia constante contra la multitud de fuerzas desestabilizadoras que se presentan cada día.

### **¿Qué tan Diferente es Diferente?**

Entonces, ¿Cuál debe ser la diferencia entre mis diferentes cálculos de media para que pueda actuar? Como la mayoría de las preguntas de Kanban, la respuesta a ésta es: "depende". Las conclusiones que saques y las acciones que debas emprender dependen en gran medida del contexto. Una de las razones por las que esta pregunta es difícil de responder es porque el cálculo del Tiempo Medio de Ciclo Aproximado es sólo eso: una aproximación. Por lo tanto, es de esperar que haya alguna diferencia entre el cálculo aproximado y el real. Si la diferencia es de un 10%, no hay que preocuparse demasiado. Sin embargo, si la diferencia es del 50%, puede ser una buena pista para tomar medidas. Con el tiempo, conseguirás una buena idea de lo que es "diferente" en tu mundo.

### **Conclusión**

¿Estás dirigiendo un esquema Ponzi de procesos? ¿Acaso lo sabes?

Si su proceso es imprevisible, uno de los primeros puntos a investigar es la cantidad de Deuda de Flujo que lleva. Piense en qué políticas de proceso puede poner en marcha para restaurar cierta estabilidad en su sistema. Si cree que su sistema no está "ponzificado", ¿Qué políticas de proceso puede instituir para asegurar que su proceso permanezca estable?

Por último, quiero decir que me he esforzado en no utilizar el término "Clase de Servicio" (CdS) en este capítulo.

Sin embargo, muchos de ustedes se habrán dado cuenta de que CdS es exactamente de lo que estoy hablando. Personalmente, no soy un gran fan de la forma en que la CdS se promociona normalmente en nuestra comunidad Lean/Agile/Kanban. Para ser claro, no soy un fanático no porque el CdS sea intrínsecamente malo, sino porque la mayoría de los equipos no saben cómo implementarlo correctamente, ni entienden lo que esta implementación incorrecta está haciendo a la previsibilidad, el rendimiento y/o la capacidad de gestión de riesgos de su sistema. Estos tres objetivos, irónicamente, suelen ser los mismos que se defienden para justificar el uso de CdS.

Lamentablemente, una discusión más profunda de CdS y sus peligros tendrá que esperar hasta el Capítulo 13. Esto es porque necesito pasar a la necesidad más urgente de introducir el siguiente análisis de Flujo: el Gráfico de Dispersión de Tiempo de Ciclo.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- La Deuda de Flujo es cuando el Tiempo de Ciclo se reduce artificialmente para algunos elementos de trabajo en progreso al "tomar prestado" el Tiempo de Ciclo de otros elementos de trabajo en progreso.
- Algunos ejemplos de escenarios que llevan a la creación de la Deuda de Flujo son:
  - Clases de Servicio
  - Bloqueadores
  - Otras políticas de orden de retirada en vigor (sean explícitas o no)
- La comparación del Tiempo Medio de Ciclo Aproximado para los elementos de trabajo en un DFA con el Tiempo Medio de Ciclo

exacto para esos elementos de trabajo (calculado a partir de los datos) puede darnos una idea de si se está creando Deuda de Flujo o no.

- Cuando el Tiempo Promedio de Ciclo Aproximado en su DFA es **mayor que** su Tiempo Promedio de Ciclo real, entonces su proceso está acumulando Deuda de Flujo.
- Cuando el Tiempo Promedio de Ciclo Aproximado es **menor que** su Tiempo Promedio de Ciclo real, entonces su proceso está pagando la Deuda de Flujo.
- Cuando la duración media aproximada del ciclo es **aproximadamente igual** a la duración real del ciclo, su proceso es estable desde la perspectiva de la Deuda de Flujo.
- La Deuda de Flujo conduce a la imprevisibilidad del proceso porque por la Ley de Little Supuesto #2 los elementos de trabajo que se permitieron envejecer artificialmente eventualmente necesitarán completar y dejar el sistema. Este envejecimiento artificial no sólo conduce a tiempos de ciclo más largos, sino también a una mayor variabilidad en sus datos de tiempo de ciclo.

# **TERCERA PARTE - GRÁFICOS DE DISPERSIÓN DEL TIEMPO DE CICLO PARA LA PREVISIBILIDAD**

#

# **Capítulo 10 - Introducción al Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo**

En los últimos capítulos he dedicado mucho tiempo a hablar de cómo los diagramas de flujo acumulativo pueden darle una buena idea de cuánto tiempo tardan los elementos en fluir a través de su proceso en promedio. Sin embargo, habrá ocasiones en las que hacer un análisis basado únicamente en la media no será suficiente (se me ocurren cosas como la previsión de una fecha de finalización, por ejemplo). No hay que preocuparse porque, de todos modos, podemos hacer algo mucho mejor que un análisis basado en promedios. Aquí es donde entran los gráficos de dispersión.

Los gráficos de dispersión son un poco menos complicados que los diagramas de flujo acumulativo, pero eso no disminuye en absoluto su utilidad. Lo que disminuye su utilidad es, de nuevo, la desinformación que se ha publicado sobre ellos. De hecho, creo que hasta ahora no se ha encontrado con el término "diagrama de dispersión" en referencia al análisis del Tiempo de Ciclo. Más bien, es probable que le hayan dicho que tiene que ver sus datos de Duración de Ciclo en algo llamado "Gráfico de Control". No es cierto. Más adelante hablaré de por qué los gráficos de control no son tan útiles en nuestro ámbito (tenga en cuenta que el control estadístico de procesos no se tratará en absoluto en este libro). Por ahora, no se obsesione con términos confusos como "gráfico de control". Hay una manera mucho más simple y mejor.

Pero antes de entrar en la explicación sobre cómo hacer un análisis

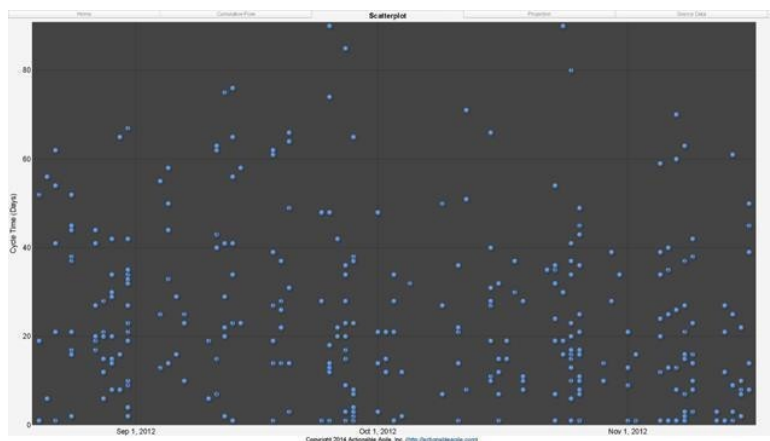
básico cuantitativo y cualitativo utilizando Gráficos de dispersión, tengo que dejar una cosa clara sobre cómo leer este capítulo.

Para esta discusión me voy a centrar sólo en cómo graficar la métrica de flujo Tiempo de Ciclo en un Gráfico de dispersión. En realidad, se puede poner prácticamente cualquier métrica que se desee en un Gráfico de dispersión. Puede poner cosas como el Rendimiento, los errores por característica, los elementos de trabajo por episodio, etc. Sin embargo, para los propósitos de este capítulo, siempre que diga la palabra "Diagrama de Dispersión" sin ningún calificativo, lo que realmente quiero decir es "Diagrama de Dispersión de Tiempo de Ciclo" (si quieres un repaso de cómo estoy eligiendo definir el tiempo de ciclo, entonces por favor revisa el Capítulo 2).

### ¿Qué es un Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo?

Al igual que con los DFA's, primero será beneficioso tener una comprensión básica de la anatomía de un gráfico de dispersión antes de sumergirse en lo que estos gráficos pueden decirnos.

Si nunca ha visto un Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo, en la Figura 10.1 se muestra uno para su referencia:



### **Figura 10.1: Un Gráfico de Dispersión básico del Tiempo de Ciclo**

Como puede ver en la Figura 10.1, en la parte inferior (el eje X) hay una representación de la progresión del tiempo. Al igual que los DFA's, el eje X representa esencialmente una línea de tiempo para nuestro proceso. Las marcas en el eje X representan nuestra elección de etiquetas para esa línea de tiempo. Al etiquetar el eje X, puede elegir cualquier frecuencia de etiquetas que desee. En este Gráfico de Dispersión en particular, hemos elegido etiquetar cada mes. Sin embargo, puede elegir la etiqueta que mejor se adapte a sus necesidades específicas. Puede elegir etiquetar cada dos semanas, cada mes, cada día, etc.

Debo señalar que en la Figura 10.1 he optado por mostrar la progresión de la línea de tiempo de izquierda a derecha. Esto no es un requisito, es sólo una preferencia. Podría haber mostrado fácilmente la progresión del tiempo de derecha a izquierda. Yo, personalmente, nunca he visto un Gráfico de Dispersión de Tiempo de Ciclo que muestre la progresión del tiempo de derecha a izquierda, pero no hay ninguna razón por la que no se pueda construir uno de esa manera. Sin embargo, para el resto de este capítulo (y este libro), mostraré todas las progresiones de tiempo de dispersión de izquierda a derecha.

En el lado (el eje Y) de su gráfico va a haber alguna representación del Tiempo de Ciclo. De nuevo, puede elegir las unidades de Duración del Ciclo que desee para este eje. Por ejemplo, puede medir la Duración del Ciclo en días, semanas, meses, etc.

Para generar un Gráfico de Dispersión, cada vez que un elemento de trabajo se completa, se encuentra la fecha en que se completó en la parte inferior y se traza un punto en el área del gráfico de acuerdo con su Tiempo de Ciclo. Por ejemplo, digamos que un elemento de trabajo tardó siete días en completarse y terminó el 1 de enero de 2013. En el Gráfico de Dispersión, usted iría a través de la parte inferior para encontrar el 1 de enero de 2013 y luego

subiría y pondría un punto a los siete días. Recuerde que para los DFA's usted puede elegir cualquier intervalo de tiempo que desee para trazar sus datos. En un Gráfico de Dispersión, sin embargo, no existe el concepto de intervalo de información. Un punto siempre se traza en el día en que termina un elemento de trabajo determinado.

Tenga en cuenta que puede tener varios artículos que terminen el mismo día con la misma Duración del Ciclo. En ese caso, simplemente se trazarían varios puntos uno encima del otro. Es de esperar que cualquier herramienta que esté utilizando para trazar su Gráfico de Dispersión pueda manejar este caso y, además, pueda alertarle de los casos en los que tiene varios puntos uno encima del otro. En la herramienta ActionableAgile™ Analytics, señalamos esta situación poniendo un pequeño número sobre el punto para mostrar que hay más de un elemento de trabajo situado en ese punto (como también se muestra en la Figura 10.1).

Con el tiempo, a medida que se van registrando más y más terminaciones de elementos de trabajo, surgirá un conjunto aleatorio de puntos en el gráfico. El diagrama original que mostré en la Figura 10.1 es un buen ejemplo de lo que estoy diciendo. Entonces, ¿Cómo podemos obtener información útil de un gráfico que sólo parece un montón de puntos aleatorios?

### **Líneas de Percentiles**

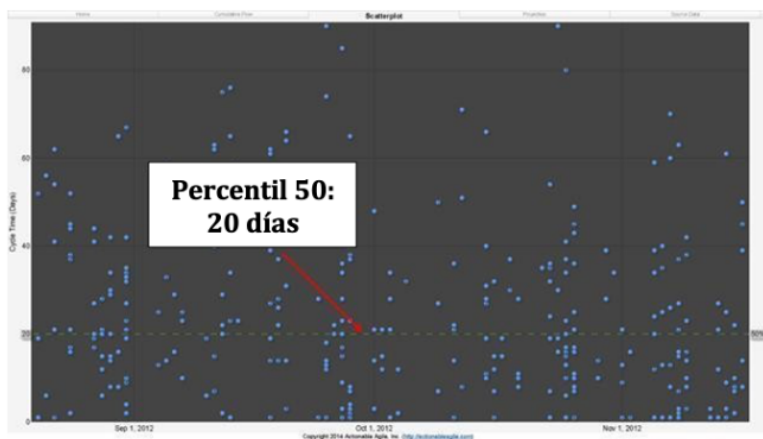
Lo primero que podemos hacer para comprender mejor el rendimiento del Tiempo de Ciclo de nuestro proceso es dibujar lo que yo llamaría "líneas percentil estándar" en nuestro Gráfico de Dispersión. Debo subrayar de antemano que este enfoque de percentiles estándar es sólo un punto de partida: usted tendrá todas las oportunidades de cambiar estos percentiles a medida que obtenga una mejor comprensión de su contexto. Sin embargo, creo que estos percentiles estándar son un buen punto de partida para la mayoría de los equipos.

La mejor manera de explicar cómo utilizar los percentiles estándar en un Gráfico de Dispersión es mediante un ejemplo. Quiero



referirme de nuevo al gráfico mostrado en la Figura 10.1. Mirando este gráfico la primera línea que podríamos dibujar estaría en el percentil 50 del Tiempo de Ciclo.

La línea del percentil 50 va a representar el valor de un Tiempo de Ciclo tal que si dibujamos una línea que atravesase completamente el gráfico en ese Tiempo de Ciclo, el 50% de los puntos del gráfico caen por debajo de esa línea y el 50% de los puntos están por encima de esa línea. Este cálculo se muestra en la Figura 10.2.



Figura

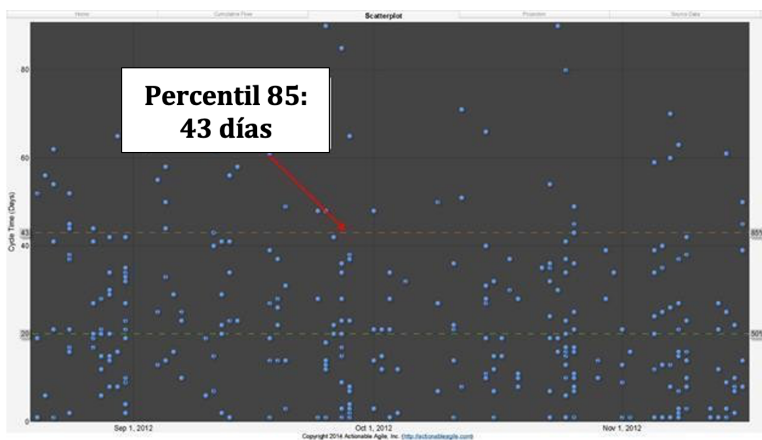
### 10.2: Línea del percentil 50 añadida a un Gráfico de Dispersión

En este ejemplo, la línea del percentil 50 se sitúa en veinte días. Esto significa que el 50% de los elementos de trabajo que han pasado por nuestro proceso han tardado veinte días o menos en completarse. Otra forma de decir esto es que cuando un elemento de trabajo entra en nuestro proceso tiene un 50% de posibilidades de terminar en veinte días o menos (más sobre este concepto un poco más adelante).

La siguiente línea que puede interesarnos es el 85%. De nuevo, esta línea representa la cantidad de tiempo que tardó el 85% de nuestros elementos de trabajo en terminar. En la Figura 10.3 puede ver que la línea del 85% se sitúa en 43 días. Esto significa que el 85% de los puntos de nuestro gráfico están por debajo de esa línea y el 15% de

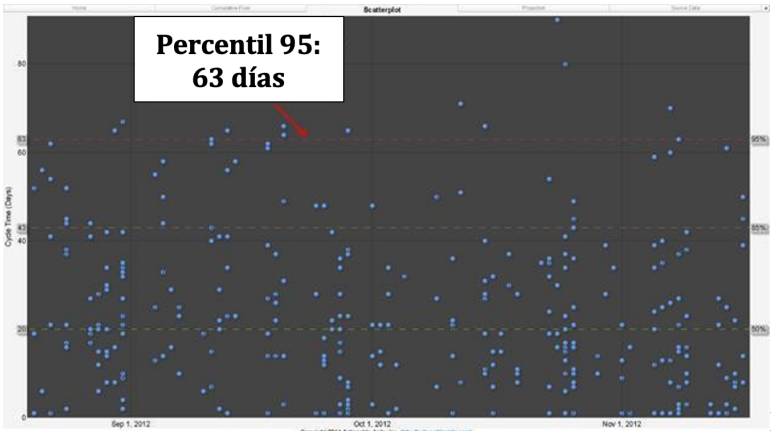
los puntos de nuestro gráfico están por encima de esa línea.

Esta línea de percentil nos dice que cuando un elemento de trabajo entra en nuestro proceso tiene un 85% de posibilidades de terminar en 43 días o menos. Este cálculo se muestra en la Figura 10.3.



**Figura 10.3: Línea del percentil 85 añadida a un Gráfico de Dispersión**

Otra línea que podemos trazar es la del 95%. Al igual que antes, esta línea representa el tiempo en el que el 95% de nuestros elementos de trabajo se completan. En la figura 10.4, la línea del 95% se sitúa en 63 días y nos indica que nuestros elementos de trabajo tienen un 95% de posibilidades de terminar en 63 días o menos. Este cálculo se muestra en la Figura 10.4.



Figura

10.4: Línea del 95% añadida a un Gráfico de Dispersión

Los percentiles 50, 85 y 95 son probablemente los porcentajes "estándar" más populares para dibujar. Sin embargo, otros porcentajes que verás pueden ser el 30 y el 70. Calcular esos porcentajes es exactamente lo mismo que acabo de demostrar con los otros. En la Figura 10.5 se muestra un diagrama de dispersión con todas estas líneas de percentil (observe que el 30% es de 11 días y el 70% es de 32 días):

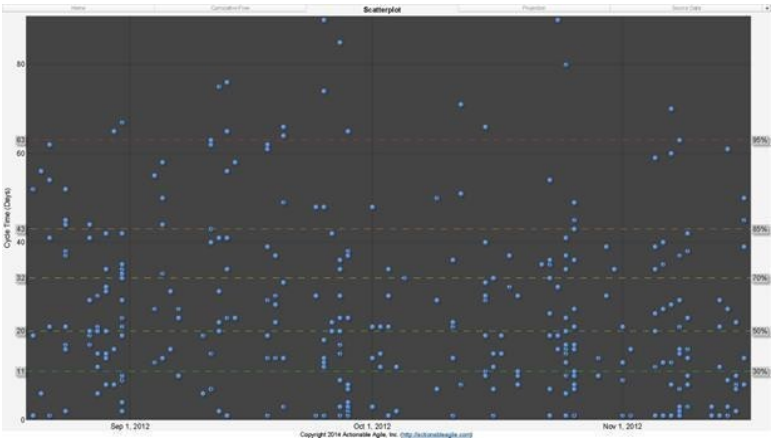


Figura 10.5: Líneas de los percentiles 30, 50, 70, 85 y 95 en un

## Gráfico de Dispersión

Estoy seguro de que han notado que a medida que aumentamos nuestro nivel de confianza tenemos que aumentar el tiempo que tardan los elementos de trabajo en completarse. Esto se debe a la variabilidad inherente a nuestro proceso. Pasaremos un poco de tiempo hablando de la variabilidad más adelante en este capítulo. Lo que veremos en esa discusión es que no importa lo mucho que tratemos de eliminarla, la variabilidad siempre estará presente en nuestro sistema. Pero eso está bien. Resulta que necesitamos un poco de variabilidad para proteger el flujo. Sin embargo, lo que vamos a querer entender es qué parte de esa variabilidad es autoimpuesta y qué parte está fuera de nuestro control. La buena noticia es que te daré formas de identificar cada uno de estos casos y estrategias con las que manejarlos.

Como mencioné anteriormente, dibujar estas líneas de porcentaje estándar es un buen comienzo, pero puedes ver que puedes añadir o restar fácilmente otras líneas de porcentaje a tu gráfico según te parezca. La elección de las líneas va a depender de lo que se quiera aprender de los datos.

### Sus Datos No Son Normales

Muchas herramientas electrónicas dibujarán líneas de media aritmética y desviación estándar en sus gráficos de dispersión en lugar de dibujar las líneas de percentil estándar como se ha descrito anteriormente. Es decir, estas herramientas calcularán la media aritmética de todos sus datos de Tiempo de Ciclo y luego dibujarán primero esa línea horizontal en el gráfico. Luego calcularán una desviación estándar para esos datos y dibujarán líneas horizontales correspondientes a la media más una desviación estándar y a la media menos una desviación estándar.

Podrían ir más allá y dibujar las líneas de +2 desviación estándar y -2 desviación estándar, así como las líneas de +3 de desviación estándar y -3 de desviación estándar. Llamarán a la línea de desviación estándar superior "Límite de Control Superior" (LCS) y a

la línea de desviación estándar inferior "Límite de Control Inferior" (LCI). Al gráfico resultante lo llamarán "Gráfico de Control". Si utiliza una herramienta electrónica para realizar el seguimiento de su proceso, tal vez haya visto un ejemplo de gráfico de control.

Es posible que además haya oído varias afirmaciones sobre estos gráficos. En primer lugar, puede haber oído que en un Gráfico de Control (como el descrito anteriormente) el 68,2% de los puntos se sitúan entre la línea de desviación estándar más uno y la línea de desviación estándar menos uno. También pueden decir que más del 99% de los puntos se sitúan entre la línea de desviación estándar de +3 y la línea de desviación estándar de -3. Es posible que haya oído que la razón por la que quiere segmentar sus datos de esta manera es porque este tipo de visualización será capaz de decirle si su proceso está en control o no (de ahí el nombre de Gráfico de Control). Cualquier punto que caiga por encima del LCS o por debajo del LCI, este argumento, significa que los puntos de su proceso están fuera de control.

Lo que aquí se denomina Gráfico de Control está supuestamente inspirado en el trabajo de Walter A. Shewhart cuando trabajaba en los laboratorios Bell en la década de 1920.

El trabajo de Shewhart fue retomado posteriormente por W. Edwards Deming, que se convirtió en uno de los mayores defensores de la visualización de los gráficos de control.

Sólo hay un problema. Al utilizar el método descrito anteriormente, lo que han creado no es un Gráfico de Control, al menos no en la tradición de Shewhart. Lo que son los gráficos de control de Shewhart y cómo construirlos va más allá del alcance de este libro, pero sepa que debe ser escéptico cada vez que vea a alguien que le muestre algo etiquetado como "Gráfico de Control", ya que ciertamente no lo es. Aunque soy un gran admirador de la obra de Shewhart, no estoy convencido de que los Gráficos de Control de Shewhart canónicos sean aplicables en el mundo del trabajo del conocimiento (no digo que no lo sean definitivamente; sólo digo

que aún no me han convencido).

Como suelen ser estas cosas, el problema es mucho peor de lo que se piensa. A pesar de que los gráficos de los proveedores de herramientas no son, sin duda, Gráficos de Control, el enfoque de los pseudográficos de control sigue teniendo un defecto (al menos) fatal. Estos gráficos -especialmente los cálculos de los LCS y LCI- suponen que los datos se distribuyen normalmente. Puedo garantizarle que sus datos de Tiempo de Ciclo no están ni estarán distribuidos normalmente. Hablaremos brevemente sobre cómo se distribuyen sus datos más adelante (en el Capítulo 10a), pero sepa que por ahora las conclusiones basadas en los cálculos de desviación estándar anteriores cuando se aplican a sus datos no distribuidos normalmente serán incorrectas.

El uso de este método de distribución normal está tan extendido porque es el tipo de estadística con el que la mayoría de nosotros estamos familiarizados. Una consecuencia muy importante de trabajar en el ámbito del conocimiento es que prácticamente hay que olvidar cualquier formación en estadística que se haya podido tener hasta ese momento (para un gran libro sobre por qué hay que olvidar la estadística). (Para un gran libro sobre por qué debemos olvidar las estadísticas que nos han enseñado, lea "The Flaw of Averages").

No vivimos en un mundo de distribuciones normales. Pero como vamos a ver con los Gráficos de Dispersión, eso no va a ser un problema en absoluto.

Como nota rápida, es posible que también haya escuchado el nombre "Gráfico de Ejecución" en asociación con estos diagramas. De nuevo, los Gráficos de Dispersión de los que estoy hablando aquí no son Gráficos de Ejecución. Una discusión profunda de los Gráficos de Ejecución también está más allá del alcance de este libro. No estoy diciendo que los Gráficos de ejecución no sean útiles, ni mucho menos. Sólo intento dejar claro que los Gráficos de Dispersión de Tiempo de Ciclo de este capítulo no son ciertamente

### Gráficos de Ejecución.

Volviendo a los porcentajes estándar, hay al menos tres razones por las que me gustan más esas líneas que la dudosa táctica del Gráfico de Control mencionada anteriormente. En primer lugar, observe que cuando describí cómo dibujar las líneas de percentil estándar en un Gráfico de Dispersión no hice ni una sola mención a cómo podrían distribuirse los datos subyacentes del Tiempo de Ciclo. Y eso es lo bueno. Para dibujar esas líneas no necesito saber cómo se distribuyen los datos. De hecho, no me importa (todavía). Estos cálculos de líneas de porcentaje funcionan independientemente de la distribución subyacente.

En segundo lugar, fíjate en lo sencillos que son los cálculos. Sólo hay que contar todos los puntos y multiplicar por porcentajes. Sencillo. No es necesario tener un título avanzado en estadística para trazar estas líneas.

En tercer lugar, los porcentajes no están sesgados por los valores atípicos. Una de las grandes desventajas del enfoque de la media y la desviación estándar (aparte de la falsa suposición de que los datos se distribuyen normalmente) es que ambas estadísticas están muy influidas por los valores atípicos. Seguro que has oído el dicho: "Si Bill Gates entra en un bar, en promedio todos los que están en el bar son millonarios".

Obviamente, en el ejemplo de Bill Gates, la media ya no es una estadística útil. El mismo tipo de fenómeno ocurre en nuestro mundo. Sin embargo, cuando se producen esos valores extremos del Tiempo de Ciclo, las líneas de percentiles no se mueven mucho. Esta solidez frente a los valores atípicos es la razón por la que las líneas de percentiles suelen ser mejores estadísticas para el análisis del Tiempo de Ciclo.

Como mencioné al principio de esta sección, lo más probable es que si está utilizando una herramienta electrónica para las métricas no le muestre una vista de Gráfico de Dispersión con líneas de porcentaje superpuestas. Entonces, ¿Qué puede hacer? Puede utilizar

una herramienta como Excel y generar los gráficos usted mismo. O puede utilizar la herramienta ActionableAgileTM Analytics ya que se encarga de todo por usted.

### **Conclusión**

La aleatoriedad existe en todos los procesos. Una de las mejores maneras de visualizar la aleatoriedad en su proceso es poner sus datos de Tiempo de Ciclo en un Gráfico de Dispersión. Al igual que con los DFA's, un Gráfico de Dispersión de Tiempo de Ciclo puede producir grandes cantidades de información cuantitativa (el lado cualitativo de los gráficos de dispersión se discutirá en el Capítulo 11).

Al principio de este capítulo mencioné que los Gráficos de Dispersión del Tiempo de Ciclo son una gran manera de visualizar los datos del Tiempo de Ciclo que va mucho más allá del simple análisis por promedio. Espero que ahora esté convencido de ello.

Hasta ahora sólo he arañado la superficie con respecto al análisis cuantitativo de los Gráficos de Dispersión, pero esto debería ser suficiente para empezar. Es suficiente, de hecho, para permitirnos cambiar de marcha y ver cómo podría funcionar el análisis cualitativo de estos gráficos.

Sin embargo, antes de entrar en los detalles de cómo interpretar los Gráficos de Dispersión, me gustaría hacer un pequeño desvío para hablar de cómo ver la forma de los datos del Tiempo de Ciclo.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Los Gráficos de Dispersión son uno de los mejores análisis para visualizar los datos del Tiempo de Ciclo.
- Este tipo de visualización comunica mucha información cuantitativa y cualitativa de un vistazo.
- La estructura de un Gráfico de dispersión es:



1 <!-- -->

- El eje X representa la línea de tiempo del proceso.
- El eje Y representa la Duración del Ciclo de un artículo.
- Los rótulos y los intervalos de información del gráfico son a discreción del creador del mismo.

1 <!-- -->

- Un Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo no es un Gráfico de Control. Tampoco es un Gráfico de Ejecución
- Una de las mejores maneras de estructurar los datos de la Gráfica de Dispersión del Tiempo de Ciclo es dibujar líneas de porcentaje. Considere comenzar con los percentiles 50, 70, 85 y 95.
- Los porcentajes tienen la ventaja de ser fáciles de calcular, ser agnósticos de la distribución de datos subyacente y no estar sesgados por los valores atípicos.

# Capítulo 10a - Histogramas de Tiempo de Ciclo

Aunque el análisis de los histogramas de Tiempo de Ciclo es un tema técnicamente avanzado, quiero discutirlo brevemente para que sea completo. La buena noticia es que no es necesario dominar este análisis para tener éxito con los conceptos de previsibilidad presentados en este libro.

Entonces, ¿Por qué mencionar los Histogramas? Los menciono aquí por dos razones. En primer lugar, los Histogramas están estrechamente relacionados con los Gráficos de Dispersión del Tiempo de Ciclo en el sentido de que no son más que otra vista de los mismos datos mostrados en un Gráfico de Dispersión. Y, en segundo lugar, una breve introducción a los Histogramas será útil para otros conceptos que introduciré más adelante (por ejemplo, Clases de Servicio y Previsión).

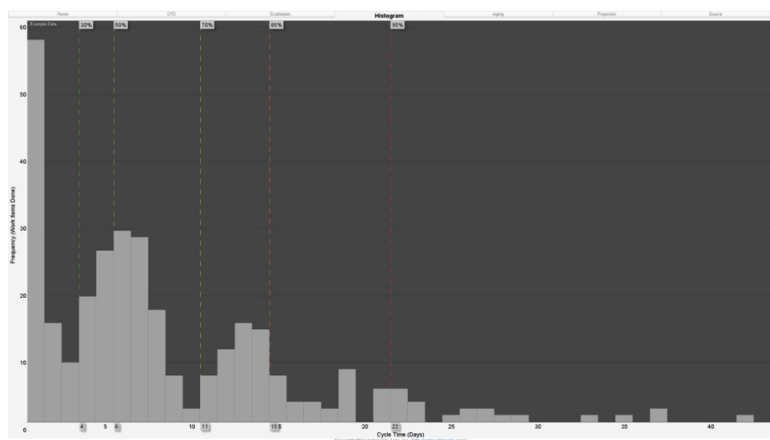
Como ya he hecho muchas veces, tengo que hacer una aclaración en este punto. A los efectos de este capítulo, siempre que diga la palabra "Histograma" sin ningún calificativo, lo que realmente quiero decir es "Histograma de Tiempo de Ciclo". Además, este capítulo no pretende representar un tratamiento exhaustivo de estos gráficos. Para ello, le invito a explorar algunos de los libros que figuran en la Bibliografía al final de este libro.

## **¿Qué es un Histograma?**

En pocas palabras, un Histograma es una representación gráfica de datos que utiliza barras de diferentes alturas para mostrar la frecuencia de diferentes puntos de datos dentro de un conjunto

de datos global. Un Histograma es muy similar a un gráfico de barras, con la importante diferencia de que un Histograma agrupa los elementos de la población en rangos.

En la Figura 10a.1 se muestra un ejemplo de histograma:



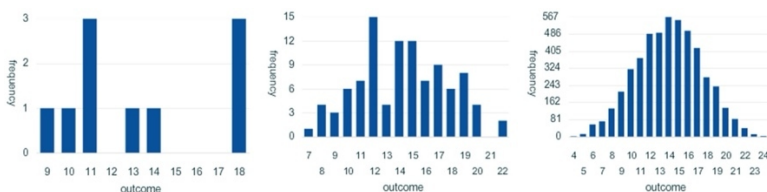
**Figura 10a.1: Un ejemplo de Histograma de Tiempo de Ciclo**

La figura 10a.1 muestra la frecuencia en el eje vertical (o Y) y los Tiempos de Ciclo en el eje horizontal (o X). La ventaja de este gráfico es que da una idea general de la forma de la distribución de los datos subyacentes. Conocer esta forma puede darle una idea de las áreas problemáticas de su proceso. Quizá le interese saber que, en el trabajo del conocimiento, un Histograma que muestra la Duración del Ciclo suele parecerse mucho a lo que se muestra en la figura 10a.1. Es decir, los Histogramas en nuestro mundo suelen tener una gran joroba a la izquierda y una larga cola a la derecha. Por qué se produce este tipo de forma en el trabajo del conocimiento, si se trata de una distribución logarítmica normal o Weibull o alguna otra, y qué nos dice la forma son preguntas que tienen respuestas que están más allá del alcance de este libro introductorio. Sólo hay que saber que un análisis profundo es posible (y potencialmente muy poderoso).

## Construyendo un Histograma

Construir un Histograma es bastante sencillo. Como acabo de mencionar, el eje vertical de este gráfico es la frecuencia y el eje horizontal representa los rangos de intervalos (o bins) que le interesan. Para una población de datos determinada, se recorre cada elemento y cada vez que un punto de datos cae dentro de un rango determinado, se incrementa la frecuencia del bins. La altura de los bins, por lo tanto, representa el número de veces que los puntos de datos de su conjunto de datos ocurren dentro de ese rango.

Para ilustrarlo, consideremos el ejemplo de lanzar cuatro dados independientes (pero iguales) de seis caras. En este ejemplo, sumaremos el valor facial de los dados después de cada tirada y lo representaremos en un histograma. Los intervalos que utilizaremos para el eje horizontal serán, por tanto, todos los valores posibles para una tirada determinada. Es decir, como el valor más pequeño de una tirada es cuatro (cuatro veces uno), nuestros intervalos empezarán en cuatro. Como el valor más alto posible es veinticuatro (cuatro por seis), nuestras casillas terminarán en veinticuatro. Tendremos un contenedor por cada valor posible entre cuatro y veinticuatro. La figura 10a.2 muestra el histograma después de diez, cien y cinco mil tiradas, respectivamente (tenga en cuenta que estos histogramas no se generaron con la herramienta ActionableAgile™ Analytics).



**Figura 10a.2: Histograma de dados rodantes (10 ensayos, 100 ensayos y 5000 ensayos, respectivamente)**

Lo que hay que destacar de la figura 10a.2 es que a medida que aumenta el número de ensayos, la forma de la distribución se agudiza. En otras palabras, más datos suelen ser mejores que menos

datos cuando se trata de la visualización (pero no te engañes pensando que necesitas cantidades masivas de datos para tener éxito con un enfoque estadístico).

Al igual que el experimento de sumar los resultados de lanzar cuatro dados iguales de seis caras produjo resultados aleatorios que pueden ser trazados como los Histogramas mostrados en la Figura 10a.2, su proceso generará Tiempos de Ciclo aleatorios que pueden ser mostrados de manera similar. La Figura 10a.1 es un ejemplo de ello. De nuevo, la lección aquí es que cuantos más datos se tengan, más nítida será la imagen que se obtenga.

Como dije en la introducción, un Histograma es simplemente otra forma de graficar los datos contenidos con el Gráfico de Dispersión. Como tal, podemos colocar líneas de porcentaje en ellos de la misma manera que se explicó en el Capítulo 10. La figura 10a.1 muestra un ejemplo de ello.

Tener ambas vistas con los mismos percentiles es útil porque ambas vistas tienen propósitos diferentes. El Gráfico de Dispersión es una vista temporal de los datos que puede mostrar las tendencias de los puntos a lo largo del tiempo. Un Histograma es una vista espacial condensada basada en la frecuencia de ocurrencia de los Tiempos de Ciclo. Si se observa el Diagrama de Dispersión de la Figura 10.1, es posible que no resulte obvio que la forma de los datos sea la de la Figura 10a.1. Asimismo, si se observa la Figura 10a.1, es posible que no se pueda detectar ningún patrón de Duraciones de Ciclo a lo largo de una línea de tiempo determinada.

## Conclusión

Aunque breve, espero que este capítulo le haya dado alguna idea de por qué podría querer mirar sus datos de Duración de Ciclo en el gráfico analítico conocido como un Histograma.

Tomé este desvío porque quería asegurarme de que tuvieras esta introducción dado que voy a aprovechar estos gráficos para explicar conceptos clave en los siguientes capítulos.

Ahora que hemos tachado los Histogramas de nuestra lista, es el momento de volver al asunto más urgente de cómo interpretar los datos mostrados en un Gráfico de Dispersión.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Un Histograma es una representación gráfica de datos que utiliza barras de diferentes alturas para mostrar la frecuencia de diferentes puntos de datos dentro de un conjunto de datos.
- El Histograma es una vista espacial condensada que muestra la forma de los datos subyacentes del Tiempo de Ciclo, mientras que el Gráfico de Dispersión es una vista temporal de los datos que puede mostrar las tendencias de los puntos a lo largo del tiempo.
- Los Histogramas pueden utilizarse para técnicas más avanzadas de análisis del Tiempo de Ciclo y de modelización de las previsiones.

# Capítulo 11 - Interpretando los Gráficos de Dispersión del Tiempo de Ciclo

Una de las grandes ventajas de un Gráfico de Dispersión es que nos permite detectar visualmente las tendencias en el Tiempo de Ciclo de nuestro proceso a lo largo del tiempo.

Pero antes de empezar, quiero recordar expresamente la máxima que he repetido una y otra vez hasta ahora:



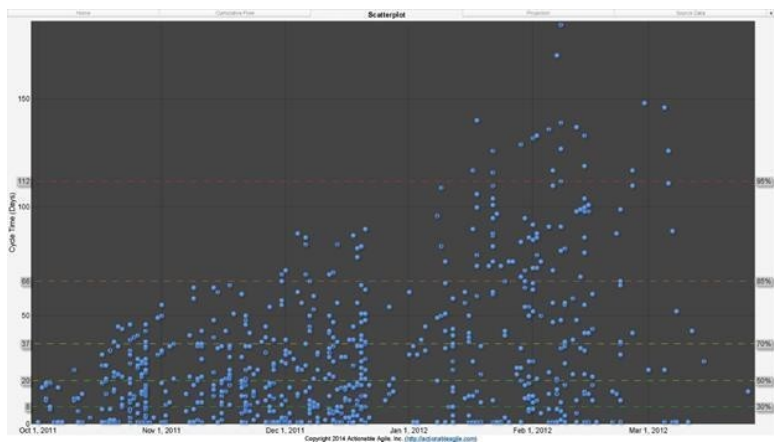
Sus políticas dan forma a sus datos y sus datos  
dan forma a sus políticas.

Vuelvo a mencionar esto porque al leer las explicaciones de algunos de los patrones de dispersión que siguen, te darás cuenta rápidamente de que la mayoría de estos resultados se deben a políticas que están explícitamente bajo el control del equipo. Si ves que algunas anomalías se cuelan en tus datos, lo primero que debes preguntarte es "¿Qué política (explícita o implícita) tenemos en marcha que está provocando que nuestros datos tengan este aspecto?" Utiliza esos datos para sugerir cambios en las políticas de procesos y, a continuación, verifica que el cambio ha tenido el efecto deseado mediante la recopilación y el reexamen de los datos futuros.

El resto de este capítulo se dedicará a examinar más de cerca algunas de las tendencias y patrones que pueden aparecer en su Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo.

## El Triángulo

Un patrón en forma de triángulo como el que se muestra en la Figura 11.1 aparecerá en cualquier situación en la que el Tiempo de Ciclo aumente con el tiempo.



**Figura 11.1: Un Patrón Triangular en un Gráfico de Dispersión**

Observe cómo los puntos del Gráfico de Dispersión anterior (Figura 11.1) forman un patrón que se parece a un triángulo. Para explicar este fenómeno vamos a tener que repasar la propiedad fundamental de los Gráficos de Dispersión: los puntos no aparecen hasta que un elemento de trabajo ha terminado. Los elementos que tienen Tiempos de Ciclo más largos van a necesitar un período prolongado antes de aparecer en el gráfico. Esto significa que cuanto mayor sea la Duración del Ciclo (el componente Y del punto), mayor será el tiempo que tendremos que esperar (el componente X del punto) para ver ese punto de datos.

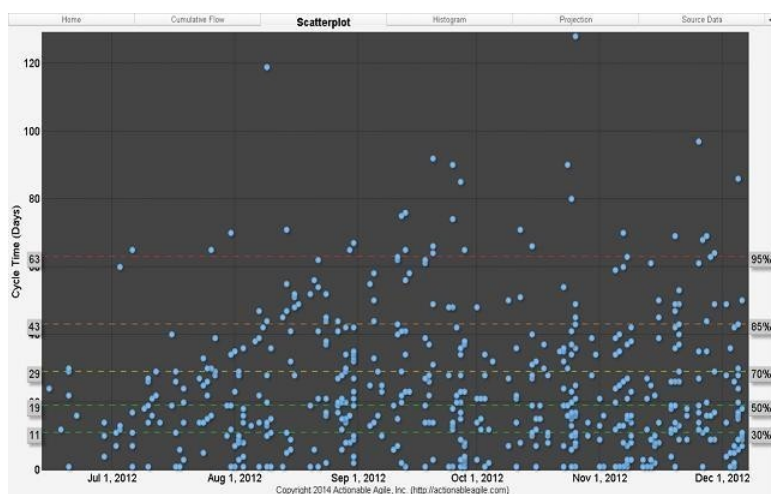
Hay dos casos principales que hay que tener en cuenta cuando se ve surgir este patrón en el Gráfico de Dispersión. El primero es cuando las llegadas superan a las salidas, y el segundo es la acumulación de Deuda de Flujo.

Para el primer caso importante, consideremos el contexto en el



que un proyecto parte de cero TEC. Siempre que se empiece con un proceso vacío, se necesitará tiempo para "cebar la bomba". Obviamente, en esas primeras etapas el trabajo entrará más rápido de lo que sale, incluso si limitamos el TEC.

Vamos a necesitar tiempo para que cada paso del flujo de trabajo se llene hasta su capacidad y consiga un flujo predecible. Una vez que se produzca ese flujo estable, la expectativa es que el triángulo acabe aplanándose en una disposición más predecible.



**Figura 11.2: Patrón Triangular que se Aplana**

En la figura 11.2 puede verse cómo los puntos forman un triángulo hasta principios de septiembre aproximadamente, pero luego se aplanan a medida que el proceso se estabiliza.

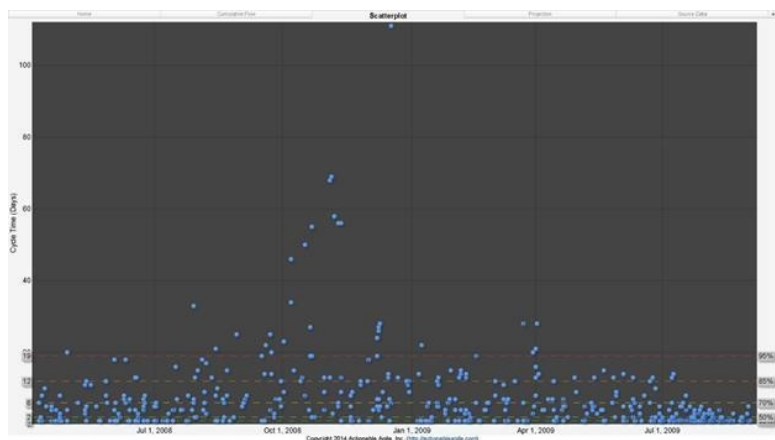
Si se da el caso de que el TEC nunca llega a cero, entonces se formará un triángulo siempre que haya un periodo de tiempo no trivial en el que la línea superior y la línea inferior de su DFA diverjan (véase la figura 7.5). El patrón de la figura 11.1 podría deberse al hecho de que, durante casi todo el proyecto, este equipo no controló el TEC. Como hemos dicho una y otra vez en los capítulos anteriores, el aumento del TEC conduce a un aumento

de los Tiempos de Ciclo. No controlar el TEC sólo hará que los Tiempos de Ciclo sean cada vez más largos.

La segunda razón principal por la que puede surgir un patrón triangular en su Diagrama de Dispersión es un proceso dominado por la Deuda de Flujo. Recuerde del Capítulo 9 que la Deuda de Flujo se acumula cada vez que los artículos se dejan envejecer arbitrariamente. El envejecimiento de los artículos puede deberse a bloqueos, a un exceso de TEC (como en el caso anterior), o a políticas de extracción deficientes (o malinterpretadas). Incluso si un equipo controla explícitamente el TEC, puede producirse una Deuda de Flujo. Por lo tanto, la Deuda de Flujo puede explicar fácilmente la aparición de un triángulo. Los artículos de la parte inferior del triángulo son los que se han retirado antes del proceso (por la razón que sea), mientras que los artículos de la parte superior del triángulo se han dejado envejecer innecesariamente (de nuevo, por la razón que sea). Si la Tasa de Llegada y la Tasa de Salida coinciden, la única manera de no ver un triángulo en su Gráfico de Dispersión es si controla la Deuda de Flujo.

## Grupos de Puntos

El segundo tipo de patrón que puede surgir es una agrupación obvia de puntos en su Gráfico de Dispersión. Considere, por ejemplo, el siguiente gráfico de la Figura 11.3:



**Figura 11.3: Agrupaciones en un Gráfico de Dispersión**

Fijese en los grupos de puntos a principios de octubre de 2008 (en el centro de la figura 11.3) y a finales de julio de 2009 (en la parte inferior derecha de la figura 11.3). Al igual que con todos estos análisis, la cuestión es llegar al punto en el que se pueden hacer las preguntas correctas antes. Así, cuando veamos grupos de puntos como en la figura 8.11, como mínimo vamos a querer preguntar "¿Qué está pasando aquí?". A eso debería seguirle rápidamente "¿Es algo bueno o malo?". Si es malo, ¿Qué podemos hacer al respecto?

Por cierto, no todas las agrupaciones de Duraciones de Ciclo muy bajas son buenas. Mira de nuevo el grupo de puntos de julio de 2009 en la Figura 8.11. ¿Qué crees que puede ser la causa de que los Tiempos de Ciclo hayan disminuido tan radicalmente? ¿Sólo piensa en las buenas razones? ¿Cuáles podrían ser algunas de las malas razones que podrían causar esto? Una razón siniestra que veo con demasiada frecuencia son las horas extras obligatorias. Es lógico que si sus datos normales se basan en jornadas de 8 horas y semanas laborales de 5 días, pasar a jornadas de 12 horas y semanas laborales de 7 días probablemente hará que su Tiempo de Ciclo parezca mejor (suponiendo, por supuesto, que siga limitando el TEC). ¿Pero es eso algo bueno? Sé que la mayoría de los directivos dirían que sí. Yo

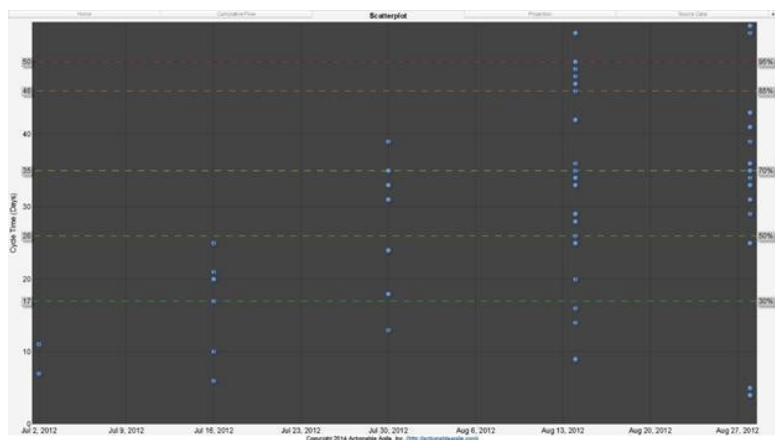
diría que no.

Y desde el punto de vista de la previsibilidad, es terrible. No sólo no son sostenibles los largos periodos de horas extraordinarias obligatorias, sino que además sesgan nuestros datos. ¿Realmente quieres ofrecer un acuerdo de Nivel de Servicio o hacer una previsión con horas extras obligatorias como una de las suposiciones iniciales que se han incorporado? Si su respuesta a esta pregunta es "sí", este libro no es para usted.

### **Brechas**

Los huecos en los puntos de su Gráfico de Dispersión significan que ningún elemento de trabajo terminó en ese intervalo de tiempo en particular. Estos espacios se correlacionan directamente con el mismo período de tiempo en el que aparece una sección plana en la línea inferior de su DFA. Las líneas planas en el DFA significan que no se ha completado nada; si no se ha completado nada, entonces no aparecerán puntos en su Diagrama de Dispersión. Además, la causa de estos huecos es la misma razón por la que el rendimiento del DFA se aplana: días festivos, bloqueos externos, transferencia de lotes, etc.

La transferencia por lotes merece algo más de exploración. No es raro que un equipo Scrum genere un Gráfico de Dispersión que se parezca a la Figura 11.4:



**Figura 11.4: Transferencia de Lotes en un Gráfico de Dispersión**

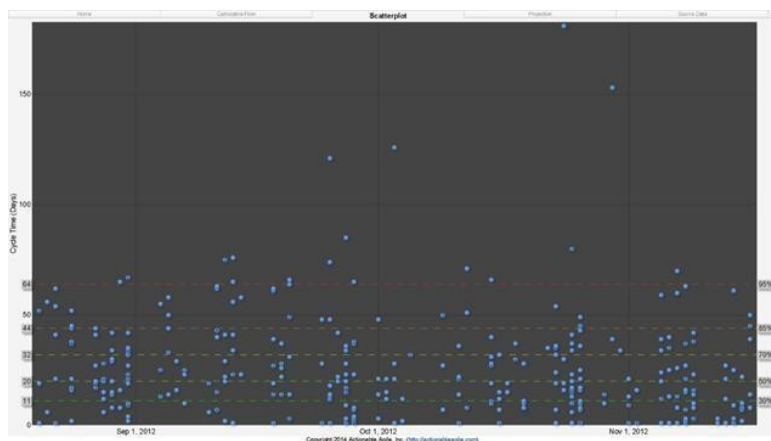
Las acumulaciones de puntos que se ven aquí están en los límites del sprint, cuando hay una locura por completar los elementos de trabajo. Pero fíjate en cómo se diluyen los datos entre esas acumulaciones. ¿Es esto algo bueno o malo? En cualquier caso, ¿Qué impacto tiene esto en nuestra previsibilidad? Si crees que es algo malo, ¿Qué podrías hacer para cambiarlo?

Quizá te sorprenda que no haya hablado mucho de la variación en este capítulo. La verdad es que no voy a hablar mucho de la variación aquí. Un tratamiento completo de la variación va mucho más allá del alcance de este libro (y ya ha sido realizado por mentes mucho más brillantes que la mía). Además, entender la variación es más una cuestión de "pensamiento" que de "herramientas". Creo que es casi imposible clasificar la variación de sus datos en cosas como "causas especiales" o "causas comunes" simplemente mirando un Gráfico de Dispersión (al menos como lo he descrito aquí). Más bien, mis dos únicos objetivos inmediatos son (1) discutir algunos patrones que pueden aparecer en su Gráfico de Dispersión, y (2) hacer que usted comience a hacer algunas preguntas acerca de por qué esos patrones pueden haber surgido.

### Variabilidad Interna y Externa

Comencé este capítulo sugiriendo que un Gráfico de Dispersión sólo parece una colección aleatoria de puntos en un gráfico. La razón por la que los Gráficos de Dispersión tienen ese aspecto es la variación que existe en el proceso. Lo primero que hay que saber sobre la variación es que siempre existirá. Desde el punto de vista de la predictibilidad, el objetivo no es tratar de eliminar siempre la variación, sino comprender las causas de esa variación para intentar que el proceso sea más predecible.

Por ejemplo, observe la Figura 11.5:



**Figura 11.5: Un Ejemplo de Gráfico de Dispersión**

A primera vista, se podría considerar que los puntos de la parte superior del Gráfico de Dispersión son valores atípicos. Podrías cuestionar el valor de incluirlos, ya que son claramente excepcionales. Incluso podría (si no le gustara mucho) hacer algún otro análisis cuantitativo para demostrar que esos puntos no son estadísticamente significativos. Y sabe que, si hiciera esas afirmaciones, probablemente no discutiría con usted con demasiada vehemencia. Sin embargo, diría que, aunque esos puntos son atípicos, es obvio que se produjeron y probablemente justifiquen una investigación

más profunda. También diría que, aunque sean potencialmente insignificantes desde el punto de vista estadístico, podría haber algunas buenas razones contextuales o cualitativas para mantenerlos desde una perspectiva de análisis.

Para ilustrar este punto, consideremos lo que nos comunica el gráfico de la figura 11.5. El percentil 50 del Tiempo de Ciclo es de 20 días y el percentil 85 es de 44 días. Sin embargo, en este gráfico hay un elemento de trabajo que ha tardado 181 días. ¿Se te ocurren algunas razones por las que ese elemento de trabajo en particular haya tardado tanto? Tal vez el equipo tenía una dependencia de desarrollo de un proveedor externo o una dependencia de algún otro equipo de desarrollo interno. Tal vez el equipo no tenía un entorno de pruebas inmediatamente disponible. Tal vez el cliente no estaba disponible de inmediato para su aprobación. El tema común de todas estas razones es que esos elementos de trabajo tardaron mucho en completarse por razones ajenas al equipo. Y eso es lo que generalmente se encuentra al subir la acumulación de puntos en un Gráfico de Dispersión. La mayoría de las veces, esos valores atípicos serán causados por circunstancias que están fuera del control del equipo.

Lo contrario también suele ser cierto. A medida que se desplaza "hacia abajo", los elementos de trabajo que tardaron menos tiempo en completarse se debieron generalmente a razones que estaban totalmente bajo el control del equipo. Por ejemplo, reconsidere ese elemento de trabajo que acabo de mencionar que tardó 181 días en completarse. ¿Realmente cree que ese elemento habría tardado 181 días si estuviera totalmente bajo el control del equipo que estaba trabajando en él? Tal vez, pero probablemente no. Además, fíjese en los puntos que apenas han superado la línea del percentil 85. ¿Cree usted que había cosas que el equipo podría haber hecho para asegurar que la que la violación no se produjera? Probablemente (enjambrar o romper el artículo son dos ideas que me vienen inmediatamente a la mente).

Espero que te estés haciendo una idea del tipo de análisis de

variabilidad que te estoy pidiendo que realices con estos Gráficos de Dispersión. ¿Todos los valores atípicos se deben a causas externas? Seguramente no. Tal vez el equipo permitió que un elemento que terminó siendo demasiado grande en el proceso. Tal vez el equipo ignoró un elemento una vez que se había retirado. Asimismo, ¿Habrá problemas externos que se escondan en los tiempos de ciclo más cortos? Casi seguro. Pero al menos te he enseñado a utilizar un Gráfico de Dispersión con líneas de porcentaje para iniciar las conversaciones sobre cómo abordar esas cuestiones. Además, cuanto más se adhieran a los supuestos de la Ley de Little, más seguros estaremos que los puntos "arriba de la acumulación" se deben a los valores atípicos, y los puntos "abajo de la acumulación" se deben a las políticas del equipo.

Por último, me he esforzado por no utilizar el lenguaje de la teoría de la variación (por ejemplo, "causa especial" y "causa común"), así como por no utilizar el lenguaje del Control Estadístico de Procesos (CEP). No es que tenga nada en contra de estos enfoques. De hecho, todo lo contrario. Tengo en muy alta estima el trabajo de Shewhart y Deming. Sin embargo, para la mayoría de la gente y para la mayoría de los propósitos, seguir el camino del CEP lleva a debates académicos sobre cómo distinguir la causa común de la causa especial, como por ejemplo, discutir sobre qué técnica estadística específica se debe utilizar para determinar los límites de control superior e inferior (como se ha comentado anteriormente). Este tipo de debates sólo sirven para causar confusión y perder el punto de lo que estamos tratando de lograr de cualquier manera. Utilice el Gráfico de Dispersión como una forma poderosa de visualizar la variación. Pero no piense que va a categorizar mágicamente esa variación por usted. Todavía va a tener que inspeccionar los puntos, las formas y los patrones que surgen en su diagrama. En otras palabras, tendrá que seguir pensando por sí mismo pensar por ti mismo para ser más predecible.

## Conclusión

Al igual que con los DFA's, el verdadero propósito de analizar



un Gráfico de Dispersión del Tiempo de Ciclo es aprender. Para aprender hay que hacerse algunas preguntas conocidas. "¿Qué está pasando con nuestro Tiempo de Ciclo?" "¿Lo que está pasando es bueno o malo?" "Si es bueno, ¿Cómo podemos seguir haciéndolo?" "Si es malo, ¿Qué intervenciones podrían mejorar las cosas?" Un Diagrama de Dispersión no sólo le lleva a plantear las preguntas correctas más pronto, sino que también le sugerirá las acciones correctas a tomar para aumentar la previsibilidad.

Hay muchas cosas que contribuyen a la dispersión aleatoria de los puntos presentes en la mayoría de los Gráficos de Dispersión. Quizá te haya sorprendido descubrir que la mayoría de las causas de la aleatoriedad son cosas que nos hacemos a nosotros mismos (bueno, quizá no te haya sorprendido tanto si has estado leyendo atentamente hasta ahora).

Ahora que tenemos un conocimiento decente de lo que son los Gráficos de Dispersión y cómo interpretarlos, es el momento de pasar a cómo podríamos utilizar nuestros nuevos conocimientos para mejorar nuestra previsibilidad a través del Acuerdo de Nivel de Servicio.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Las políticas que tenga establecidas influirán en gran medida en los patrones y tendencias de los puntos que aparezcan en su Gráfico de Dispersión.
- Algunas cosas cualitativas que hay que buscar en los Gráficos de Dispersión del Tiempo de Ciclo:
- Un patrón triangular que nunca se aplanan
- Grupos de puntos (altos o bajos)
- Largos periodos de ausencia en los datos

- Valores atípicos extremos
- Puntos que sólo cruzan una línea de percentil determinada

# Capítulo 12 - Acuerdos de Nivel de Servicio

En el capítulo 10 expliqué cómo utilizar las líneas de porcentaje como ayuda para analizar los datos de la Gráfica de Dispersión. Pero, ¿Qué nos dicen exactamente las líneas de porcentaje?

Para responder a esta pregunta, primero tenemos que volver a revisar algunos principios de la sección anterior. Recordemos que en uno de los capítulos sobre la Conservación del Flujo (Capítulo 8) hablé del principio del compromiso justo a tiempo. El compromiso justo a tiempo nos ayuda a equilibrar la demanda del sistema con la capacidad del mismo. Sin embargo, la aplicación de esta metodología tiene una consecuencia directa. La otra dimensión del compromiso diferido, de la que no se habla tanto, es la necesidad de comunicar a nuestros clientes, en el momento del compromiso, un rango de fechas y un nivel de confianza para cada elemento de trabajo comprometido. Por ejemplo, cuando introducimos un elemento en nuestro proceso, podemos decir a nuestros clientes que esperamos que ese elemento se complete en catorce días o menos con un nivel de confianza del 85%.

Estos intervalos de fechas y niveles de confianza suelen publicarse como parte de la visualización del proceso y se conocen comúnmente como "Acuerdos de Nivel de Servicio" o ANS. Personalmente, odio el término ANS (creo que Deming también lo haría). ANS suena demasiado a lenguaje de contratos formalmente negociados con penalizaciones por incumplimiento. No es eso de lo que estamos hablando. De lo que estamos hablando es de una expectativa razonable de servicio a la que se compromete un equipo para un elemento concreto.

Un equipo o un individuo no debe ser castigado por no cumplir

estos compromisos (recuerde que antes hablé del término compromiso con "c" minúscula). Más bien, el equipo debe aprovechar cualquier incumplimiento de un ANS como una oportunidad para aprender. ¿Por qué hemos incumplido el ANS? ¿Hay algo que podamos hacer para evitar que eso ocurra en el futuro?

Una mejor nomenclatura para el concepto de ANS, en mi opinión, es "Expectativa de Nivel de Servicio" u "Objetivo de Tiempo de Ciclo". Sin embargo, como ANS es el término más utilizado en nuestra industria, voy a adoptar ese vocabulario para nuestros propósitos en este capítulo.

La forma de determinar el intervalo de fechas y el nivel de confianza al que podemos comprometernos razonablemente es observando las líneas de percentil en nuestro Gráfico de Dispersión.

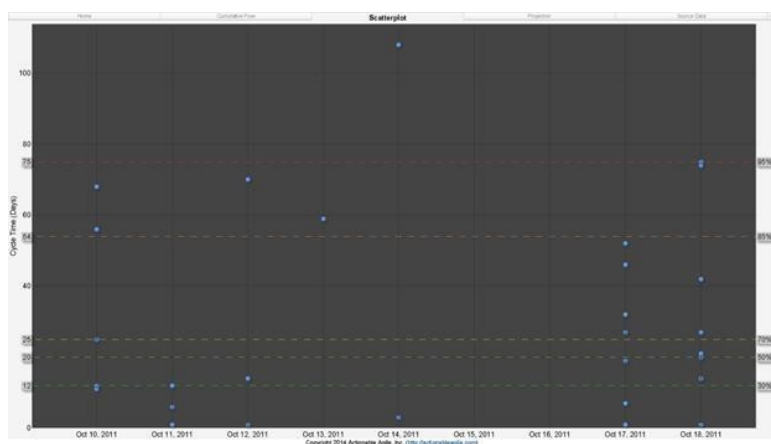
Para explicarlo, quiero remitirle a la figura 10.5. En este diagrama pueden ver que el 50% de los Tiempos de Ciclo es de 20 días, el percentil 85 es de 43 días y el 95% es de 63 días. Esto significa que cualquier artículo que entre en nuestro proceso tiene un 50% de posibilidades de terminar en 20 días o menos, un 85% de posibilidades de terminar en 43 días o menos, o un 95% de posibilidades de terminar en 63 días o menos. Con esta información podemos sentarnos con nuestros clientes y preguntarles con qué nivel de confianza se sentirían más cómodos. Si les parece bien que no cumplamos nuestros compromisos el 50% de las veces, el equipo elegirá 20 días al 50% como ANS. Si, por el contrario, quieren una mayor confianza en que el equipo cumpla sus compromisos, entonces el equipo puede optar por un ANS de 43 días al 85%. Para reiterar, la elección del ANS de un equipo debe hacerse en estrecha colaboración con sus clientes.

Aunque no hay una regla fija al respecto, mi experiencia me dice que la mayoría de los equipos comienzan con el 85% como su ANS.

El objetivo del equipo debería ser, en primer lugar, cumplir ese ANS al menos el 85% de las veces (verdadera previsibilidad), pero luego también reducir el número total de días que representa el percentil

85 a lo largo del tiempo. Parte de la mejora del proceso consistirá en desplazar todas las líneas de percentil hacia abajo tanto como sea posible (¡Pero no más allá!). Una mayor dispersión en esas líneas significa no sólo un mayor número de días que debemos comunicar para nuestro ANS, sino que también significa que nuestro proceso está sufriendo más variabilidad. Ambas cosas disminuyen nuestra previsibilidad general.

Tomemos el siguiente ejemplo de la Figura 12.1:



**Figura 12.1: Una Mayor Dispersión de los Porcentajes**

En la figura 8.6, el percentil de 50 es de 20 días, el percentil 70 es de 25 días, el percentil de 85 es de 54 días y el percentil 95 es de 75 días. Piensa por un segundo en lo interesante que sería esta conversación cuando presentemos estos datos a nuestros clientes. Con un 70% de confianza, el equipo exigiría un ANS de 25 días o menos. Pero para llegar a un 85% de confianza, es decir, un aumento del 15%, ¡el equipo tendría que duplicar su ANS de 25 a 54 días!.

Este ejemplo concreto está tomado de un cliente mío del mundo real y, en este caso, el cliente eligió el ANS del 70% para empezar. Sin embargo, lo interesante es que el equipo, al aplicar las estrategias descritas en este libro, fue capaz de desplazar todas esas líneas de

percentiles hacia abajo en el transcurso del proyecto, de manera que al final, el percentil del 85% era ahora de 25 días, exactamente lo que había sido el percentil del 70% unos meses antes. El equipo eliminó la variabilidad innecesaria y, por definición, se volvió más predecible.

Acabo de explicar cómo utilizar los percentiles estándar para establecer un ANS, pero es posible que te preguntes: "¿Cómo puedo saber si estos percentiles estándares son los adecuados para mi contexto?" Buena pregunta. La respuesta es que si está empezando, lo más probable es que esos percentiles estándares sean lo suficientemente buenos. La forma de detectar si necesita pasar a otro porcentaje más adecuado para su situación específica es un tema más avanzado que tendrá que esperar a mi próximo libro. La cuestión es que no hay una regla rígida en cuanto a los números de percentil que hay que utilizar. Todo lo que puedo decir es que hay que empezar con estos números estándares y experimentar a partir de ahí.

Otra pregunta que podría hacerse es: "¿Cuántos puntos de datos necesito antes de poder establecer un ANS?". La respuesta, como siempre, depende de su contexto específico. Pero puedo decirle que probablemente sea menos de lo que piensa. Tan solo 11 o 12. Probablemente no más de 30. La cuestión más importante es la calidad, no la cantidad. En lugar de considerar el número de puntos, una pregunta que puede hacerse es si su proceso cumple los supuestos de la Ley de Little al producir esos Tiempos de Ciclo. Cuanto mejor se adhiera a esos supuestos, menos puntos de datos necesitará. Si se violan sistemáticamente algunos o todos los supuestos, casi ningún dato va a proporcionarle un nivel de confianza con el que pueda sentirse cómodo.

Va a proporcionarle un nivel de confianza con el que pueda sentirse cómodo.

Lo último que quiero decir sobre los ANS es que, por lo general, hay tres errores que veo cuando se establecen. Esos errores son:

1. Para establecer un ANS independientemente del análisis de sus datos de Tiempo de Ciclo.
2. Para permitir que un gestor externo o un grupo de gestión externo establezca un ANS.
3. Establecer un ANS sin colaborar con los clientes y/o otras partes interesadas.

Para el primer punto quiero decir que no hay nada (necesariamente) malo en elegir un ANS que no esté respaldado por los datos. Por ejemplo, digamos que sus datos comunican que el 85% es de 45 días. Técnicamente estaría bien publicar un ANS de 35 días en el 85%. Pero al menos tome esa decisión en contexto después de haber revisado lo que le dice su Gráfico de Dispersión.

El segundo error debería ser obvio, pero vale la pena reiterarlo. El objetivo de un Acuerdo de Nivel de Servicio no es someter a un equipo a golpes ni castigarlo cuando no cumple sus compromisos. Puesto que es el equipo el que se compromete, debe ser él quien elija cuál es el punto de compromiso. La única otra parte que debería estar involucrada en la decisión de establecer un ANS debería ser un cliente y/o otra parte interesada.

Lo que me lleva al último punto. No somos nada sin nuestros clientes. Como se dijo en el Capítulo 1, ellos son la razón de nuestra existencia. Es nuestra obligación profesional diseñar un proceso que funcione para ellos. Por lo tanto, nuestros clientes deben tener un asiento en la mesa cuando se discute qué nivel de confianza de compromiso es aceptable. Puede que le sorprendan. Es posible que opten por un ANS de ciclo más corto con una mayor incertidumbre. Pueden estar de acuerdo con un ANS de ciclo más largo si eso significa una mayor certeza.

Nuestros clientes y partes interesadas tienen, casi con toda seguridad, información contextual que nosotros no tenemos y que influirá en nuestra elección de un ANS. Escúchelos.

**Acuerdos de Nivel de Servicio para diferentes tipos de elemen-**

## tos de trabajo

En el capítulo sobre Diagramas de Flujo Acumulado (Capítulo 4), hablé sobre la estrategia de filtrar en diferentes tipos de elementos de trabajo para generar diferentes vistas de sus datos. El mismo enfoque está disponible para que lo utilicemos en los Diagramas de Dispersión del Tiempo de Ciclo. Digamos que tenemos un conjunto de datos que incluye los tipos de elementos de trabajo de historias de usuario, defectos y solicitudes de mantenimiento. Con estos datos podríamos generar un Gráfico de Dispersión y las correspondientes líneas de porcentaje para los datos que incluyen los tres elementos de trabajo. O podríamos generar un Gráfico de Dispersión que incluyera los datos de las historias de usuario. O uno que incluyera sólo los defectos, o uno para sólo las solicitudes de mantenimiento, o para alguna combinación de los mismos. Al igual que con los DFA's, cualquiera de estas segmentaciones de datos -y su correspondiente análisis- es perfectamente válida.

Pero, ¿Por qué querríamos segmentar nuestros datos de esta manera? Hay al menos dos respuestas a esta pregunta. La primera podría ser que usted haya etiquetado los elementos que no terminaron "normalmente" (por ejemplo, fueron abandonados) y quiera filtrar sus datos para mostrar sólo esos. Mostrar sólo los elementos abandonados le daría una buena visualización del tiempo perdido en esas actividades. Eso podría dar lugar a preguntas y conversaciones sobre cómo minimizar esos sucesos.

La segunda razón para segmentar es que los percentiles de Tiempo de Ciclo para un Diagrama de Dispersión que consiste en datos para el tipo de elemento de trabajo "historia" probablemente serán muy diferente de los percentiles de Tiempo de Ciclo para un Diagrama de Dispersión que consiste en datos para el tipo de elemento de trabajo "defecto". Segmentar nuestros datos de esta manera nos permitiría -si quisiéramos- ofrecer diferentes ANS para diferentes tipos de elementos de trabajo. Por ejemplo, nuestro ANS para las historias de usuario podría ser de 14 días al 85%, pero para los defectos podría ser de cinco días al 85%.



Me resisto a hablar ahora de esta segmentación del ANS, porque hay que tener mucho cuidado. Recuerde que todas las suposiciones de la Ley de Little siguen siendo válidas. Si va a ofrecer diferentes ANS's para diferentes tipos de elementos de trabajo, entonces tiene que asegurarse de que se cumplen todos los supuestos de la Ley de Little para todos y cada uno de los subtipos.

Ofrecer diferentes ANS's para diferentes tipos de elementos de trabajo es un comportamiento bastante avanzado. Si está comenzando con los principios de flujo, le recomiendo que establezca un ANS global para todos sus tipos de elementos de trabajo y que sea predecible de esa manera. No haga caso de la "sabiduría convencional" de que tiene que diseñar cosas como clases de servicio por adelantado y ofrecer diferentes ANS's para esas diferentes clases de servicio inmediatamente. Para decirlo con delicadeza, creo que este tipo de consejo es erróneo (en el Capítulo 13 se presenta un tratamiento más completo de las clases de servicio y sus peligros). Si es nuevo en estas métricas, comience aplicando los principios presentados en este libro y luego mida y observe. Consiga primero ser predecible a nivel de todo el sistema. Puede descubrir que eso es suficiente. Sólo optimice los subtipos más tarde si realmente lo necesita.

### **El Tamaño Correcto**

Una última cosa sobre los porcentajes y los ANS's. Recuerde que en el Capítulo 8 hablé del concepto de compromiso justo a tiempo y de cómo el funcionamiento de un sistema de extracción nos permite aplazar el compromiso hasta el último momento responsable. En ese capítulo también hablé de que la consecuencia de aplazar el compromiso es que tenemos que hacer lo posible para asegurarnos de que, una vez comprometido, un artículo tenga la mejor oportunidad posible de fluir a través del sistema hasta completarse. Una de esas cosas que tenemos que hacer es realizar una comprobación del "tamaño correcto" del elemento.

Antes de que lo pregunte, dimensionar correctamente no significa hacer muchas estimaciones y planificaciones por adelantado. Re-

cuerde que este libro hace hincapié en la medición y la observación por encima de la estimación y la planificación. El ANS que hemos elegido es la medida que buscamos. En otras palabras, el ANS actuará como prueba de fuego para saber si un artículo tiene el tamaño adecuado para fluir a través del sistema. Por ejemplo, digamos que hemos elegido un ANS de catorce días al 85%. Antes de que un equipo introduzca un artículo en el proceso, hay que preguntarse rápidamente si el equipo cree que ese artículo concreto puede estar terminado en catorce días o menos. La duración de esta conversación debería medirse en segundos. En serio, en segundos. Recuerde, en este momento no nos importa si creemos que este tema va a durar exactamente cinco días o nueve días u 8,247 días. No nos interesa ese tipo de precisión, ya que es imposible conseguirla de antemano. Tampoco nos importa cuál es la complejidad relativa de este elemento en comparación con los demás. Lo único que nos importa es que creamos que podemos hacerlo en 14 días o menos. Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, la conversación ha terminado y el artículo se retira.

Si la respuesta es no, entonces tal vez el equipo se va a pensar en cómo dividirlo, o cambiar la fidelidad, o hacer un pico para obtener más información.

Algunos de ustedes pueden argumentar que el ajuste de tamaño es una forma de estimación. Yo diría que probablemente tengan razón. Nunca he dicho que todas las estimaciones desaparezcan. Lo único que he dicho es que la cantidad y la frecuencia con la que se hacen estimaciones cambiará. Piensa en todo el tiempo que has perdido en tu vida haciendo estimaciones. Piensa en todo el tiempo que has perdido en debates "inútiles" sobre si una historia tiene dos puntos o tres puntos. El uso de estos porcentajes es un medio para deshacerse de todo eso. Medir para obtener un ANS nos permite adoptar un enfoque mucho más ligero de la estimación y la planificación. Para mí, esta es una de las mayores razones para recopilar los datos en primer lugar.

### **Los Percentiles como Desencadenantes de la Intervención**

Todavía hay otra razón para observar los percentiles de los datos del Tiempo de Ciclo en lo que respecta a los ANS. Y para entender esta otra razón, tenemos que hablar primero de la esperanza de vida.

Según la calculadora de esperanza de vida de WorldLife Expectancy.com (en el momento de escribir este artículo), una mujer nacida en Estados Unidos tiene una esperanza de vida de 85,8 años en el momento de su nacimiento. Si vive hasta los 5 años, su esperanza de vida aumenta a 86,1 años. Si vive hasta los 50 años, su esperanza de vida pasa a ser de 87,3 años. Y si vive hasta los 85 años (su esperanza de vida en el momento de nacer), ¡su nueva esperanza de vida salta a 93 años!. Estos datos se resumen en la siguiente tabla:

Edad	Esperanza de vida a esa edad (en años)
	85.8
5	86.1
50	87.3
85	93

Figura 12.2: Esperanza de vida a diferentes edades

Es un hecho poco conocido que cuanto más viejo te haces, más larga es tu esperanza de vida. Esto se debe al hecho de que cuanto más viejo te haces, más cosas has sobrevivido que deberían haberte matado.

El mismo fenómeno ocurre con la Duración del Ciclo. En general, cuanto más viejo es un elemento de trabajo, más posibilidades tiene de envejecer aún más. Eso es malo. Recuerda que el retraso es el

enemigo del flujo.

Por eso es tan importante estudiar el envejecimiento de los elementos de trabajo en curso. A medida que los elementos envejecen (a medida que los elementos permanecen en proceso sin completarse), ganamos información sobre ellos. Tenemos que utilizar esta información en nuestro beneficio porque, como he dicho muchas veces, la verdadera definición de Agile es la capacidad de responder rápidamente a la nueva información. Parafraseando a Don Reinertsen, esta nueva información debe hacer que nuestras tácticas cambien. Los percentiles de nuestro Gráfico de Dispersión funcionan como puntos de control perfectos para examinar nuestra nueva información. Utilizaremos estos puntos de control para ser lo más proactivos posible y garantizar que el trabajo se complete de forma oportuna y predecible.

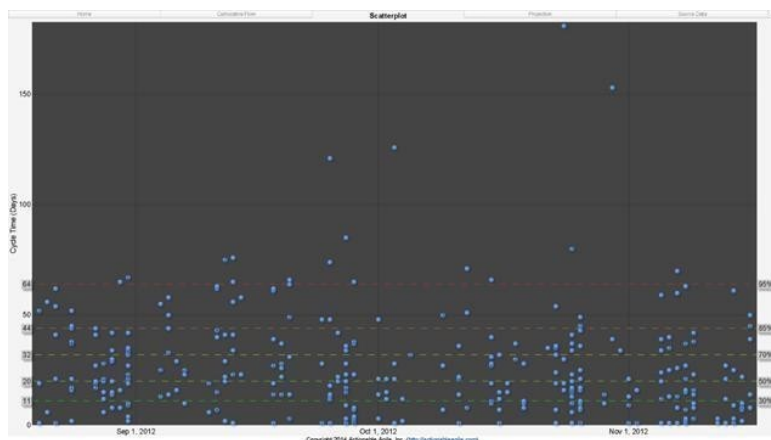
¿Cómo funciona esto? Hablemos primero del percentil 50. Y supongamos para esta discusión que nuestro equipo está utilizando el percentil 85 como ANS. Una vez que un artículo está en progreso hasta un punto en el que su edad es la misma que la Duración del Ciclo de la línea del percentil 50, podemos decir un par de cosas. En primer lugar, podemos decir que, por definición este elemento es ahora mayor que la mitad de los elementos de trabajo que hemos visto antes. Eso puede darnos motivos para detenernos. ¿Qué hemos descubierto sobre este elemento que nos obligue a actuar sobre él? ¿Tenemos que hacer un enjambre? ¿Tenemos que dividirlo? ¿Necesitamos escalar la eliminación de un bloqueador? La urgencia de estas preguntas se debe a la segunda cosa que podemos decir cuando la edad de un elemento alcanza el percentil 50. Cuando introdujimos por primera vez el elemento de trabajo en nuestro proceso, tenía un 15% de posibilidades de violar su ANS (esa es la definición misma de utilizar el percentil 85 como ANS). Ahora que el elemento ha alcanzado el 50%, la probabilidad de que infrinja su ANS se ha duplicado, pasando del 15% al 30%. Recuerde que cuanto más viejo sea un artículo, mayor será la probabilidad de que lo haga. Incluso si esto no es motivo de preocupación,

al menos debería ser motivo de conversación. En eso consiste la previsibilidad procesable.

Cuando un artículo ha envejecido hasta la línea del percentil 70, sabemos que es mayor que más de dos tercios de los otros artículos que hemos visto antes. Y ahora su probabilidad de no cumplir su ANS ha aumentado al 50%. Lanza una moneda. Las conversaciones que manteníamos antes (es decir, cuando el artículo llegaba a la línea del percentil 50) deberían ser ahora más urgentes.

Y deben seguir siendo urgentes a medida que la edad de ese elemento de trabajo se acerca cada vez más al percentil 85. Lo último que queremos es que ese elemento infrinja su ANS, aunque sepamos que va a ocurrir el 15% de las veces. Queremos asegurarnos de que hemos hecho todo lo posible para evitar que se produzca una violación. El motivo es que el hecho de que un elemento haya incumplido su ANS no significa que, de repente, levantemos el pie del acelerador. Todavía tenemos que terminar ese trabajo. Algún cliente en algún lugar está esperando que se le entregue su valor.

Sin embargo, una vez que se ha incumplido el Acuerdo de Nivel de Servicio, nos encontramos de lleno en el terreno de lo imprevisible, ya que ahora no podemos comunicar a nuestros clientes cuándo se completará este elemento concreto. Por ejemplo, observe la siguiente figura (Figura 12.3):



**Figura 12.3: El peligro de incumplir un ANS**

En este gráfico se puede ver que el 85% es de 43 días. Pero hay un elemento a finales de octubre que tardó 181 días en terminar (¿Ves ese punto aislado justo en la parte superior del gráfico?). Esa tierra de nadie entre los 43 días y los 181 días (y potencialmente más allá) es un lugar que da miedo. Queremos hacer todo lo posible para que los artículos no caigan ahí.

## Conclusión

Los Acuerdos de Nivel de Servicio son uno de los temas más importantes y menos discutidos de todo Lean-Agile. Los ANS's no sólo permiten a los equipos asumir compromisos a nivel de elementos de trabajo individuales, sino que también nos proporcionan información extremadamente útil sobre cuándo deben intervenir los equipos para garantizar la finalización puntual de esos elementos.

Además, si un equipo sigue todos los principios presentados en este libro, el ANS puede utilizarse como sustituto de muchas actividades de planificación y estimación iniciales.

Comencé el Capítulo 11 discutiendo cómo la mayoría de las razones por las que no somos predecibles se deben a cosas que están bajo nuestro control y que nos hacemos a nosotros mismos. Una de las cosas más comunes que nos hacemos a nosotros mismos y que dificultan nuestra previsibilidad es no prestar atención al orden en el que los elementos pasan por nuestro proceso. Este problema es tan común que dedicaré la totalidad del próximo capítulo a discutir sus peligros.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Utilice los percentiles de su Diagrama de Dispersión para colaborar con sus clientes en la elección de un Acuerdo de Nivel de Servicio para su proceso (otros términos para el Acuerdo de Nivel de Servicio podrían ser expectativa de nivel de servicio u objetivo de Tiempo de Ciclo).
- Al igual que con los DFA's, es posible segmentar los datos por tipo. Puede optar por hacer esto para ofrecer diferentes ANS's para diferentes tipos de elementos de trabajo en su proceso.
- Los Acuerdos de Nivel de Servicio permiten el compromiso (y la estimación) a nivel de elemento de trabajo.
- Los Acuerdos de Nivel de Servicio dan un sentido de urgencia a los elementos que se han comprometido.
- También puede utilizar los percentiles de datos de tiempo de ciclo como guía. Utilice este dimensionamiento correcto como un atajo para la estimación.
- La comparación de la edad de un elemento con su ANS puede proporcionar información útil sobre cuándo realizar una intervención para garantizar la finalización a tiempo.

**CUARTA PARTE –  
REUNIRLO TODO PARA  
QUE SEA PREDECIBLE**



# Capítulo 13 – Políticas de extracción

La mayoría de los aeropuertos del mundo permiten el acceso a la zona de salidas de los vuelos si una persona puede demostrar que es un pasajero que efectivamente va a volar ese día. Esta prueba suele consistir en una tarjeta de embarque válida y un documento de identidad válido emitido por el gobierno.

Estados Unidos no es una excepción a esta regla. En Estados Unidos, la Administración de Seguridad en el Transporte (AST) es la encargada de realizar los controles de los pasajeros. Los agentes de la AST se sitúan justo antes del control de seguridad y los pasajeros que desean acceder a la zona de salidas deben facturar primero con estos agentes.

En muchos aeropuertos pequeños de Estados Unidos sólo hay un agente de la AST para realizar la validación de los viajeros. En esos aeropuertos pequeños, durante los periodos de gran afluencia, se formará una cola bastante larga delante del único agente. La Ley de Little nos dice que a medida que más y más personas se unen a la cola, esas personas pueden esperar cantidades de tiempo cada vez más largas para pasar por el punto de control (en promedio). En este escenario, si eres un pasajero habitual, ¿Ves el problema de la previsibilidad?

Se pone peor.

En un intento de agilizar el proceso para los pasajeros considerados de bajo riesgo, la AST ha introducido algo llamado "AST Pre-verificado" (AST Pre). Los pasajeros certificados como AST Pre no tienen que pasar por toda la maraña de seguridad de quitarse los zapatos, quitarse los cinturones, quitarse las chaquetas y quitarse

los ordenadores portátiles. Eso está muy bien si eres AST Pre. El problema es que todavía tiene que pasar por la validación inicial de los pasajeros de la AST que se ha descrito anteriormente

Sin embargo, la AST ha intentado resolver este problema estableciendo un canal diferente para que los pasajeros de la AST Pre hagan cola para que les revisen sus credenciales. Así que ahora hay dos canales para dos tipos diferentes de pasajeros: un primer canal llamado AST Pre (como acabo de mencionar) y un segundo canal que voy a llamar "puntero". En los aeropuertos pequeños, por desgracia, suele haber un solo agente de control de credenciales para atender estas dos líneas. La política de la AST es que siempre que haya una persona en la cola de la AST Pre, el agente debe dejar de tirar de la cola de punteros y tirar de la cola de la AST Pre. ¿Ve ya un problema de previsibilidad general?

Se pone peor.

Además de un canal AST Pre separado, suele haber un "canal prioritario" separado para los pasajeros que se han calificado como elite en una aerolínea. Estos pasajeros tienen que pasar los mismos controles de seguridad que el resto de los pasajeros, pero no tienen que esperar en una larga cola para pasar el control de identidad. Para que quede claro, esto no es técnicamente un asunto de la AST, sino que suele ser un asunto del aeropuerto y de la aerolínea. Sin embargo, en esos aeropuertos pequeños, la política habitual del agente único de la AST es mirar primero la línea de AST Pre. Si no hay nadie allí, mirará el canal de prioridad a continuación y sacará a la gente de allí. Sólo si no hay nadie en la cola de AST Pre o en la de prioridad, el agente empezará a tirar de nuevo de la cola de punteros. ¿Ya ve el problema?

Se pone peor.

Como acabo de mencionar, todos los que quieren obtener un billete de avión en un aeropuerto deben pasar por este control de identificación previo. Todo el mundo. Esto incluye a todo el personal de la aerolínea: pilotos, auxiliares de vuelo, etc. Los

miembros de la tripulación normalmente pueden elegir la fila que deseen para que se les comprueben sus credenciales (AST Pre, Prioridad o puntero). Además, una vez que están en esas líneas, la tripulación puede ir directamente a la parte delantera de la cola elegida, independientemente de cuántas personas estén delante de ellos. En esos aeropuertos pequeños, el único agente de la AST mira primero si hay algún tripulante de la aerolínea en la cola. Si no hay ninguno, entonces mira si hay pasajeros de la AST Pre. Si no hay ninguno, entonces mira si hay pasajeros prioritarios. Si no hay ninguno, entonces finalmente sacan de la fila a los pasajeros prioritarios. ¿Ves algún problema?

Si está en la cola de los punteros, ¿Adivine qué está haciendo mientras ese solitario agente de la AST saca a los pasajeros de las colas de mayor prioridad? Lo tienes: Que esperar. ¿Qué crees que está haciendo esto a la previsibilidad de la cola de espera? En otras palabras, ¿Cuántos supuestos de la Ley de Little se han violado en este escenario del aeropuerto? ¿Se puede aplicar la Ley de Little en este caso?

### Clase de Servicio

Este ejemplo de control aeroportuario es una implementación clásica de un concepto conocido como Clase de Servicio (CdS):



Una Clase de Servicio es una política o un conjunto de políticas en torno al orden en el que los elementos de trabajo son arrastrados a través de un proceso determinado una vez que esos elementos están comprometidos (es decir, una vez que esos elementos se cuentan como Trabajo en Curso).

Es decir, cuando un recurso en un proceso se libera, las CdS son las políticas en torno a cómo ese recurso determinará en qué elemento en curso trabajará a continuación. Hay tres sutilezas en esta definición que deben ser abordadas por adelantado.

En primer lugar, una Clase de Servicio es diferente a un tipo de elemento de trabajo (hablé de cómo segmentar el TEC en diferentes tipos en el Capítulo 2). Este punto puede ser muy confuso porque muchos "expertos" en Kanban utilizan estos dos términos indistintamente. No lo son. Al menos, no necesariamente.

Podemos optar por segmentar nuestros elementos de trabajo en cualquier número de tipos y no hay ninguna prescripción en cuanto a las categorías que utilizamos para esos tipos. Algunos ejemplos anteriores que he dado para los tipos de elementos de trabajo son las historias de usuario, los defectos, las pequeñas mejoras y similares. También se pueden segmentar los elementos de trabajo en tipos utilizando el origen o el destino del trabajo. Por ejemplo, podríamos llamar a una unidad de trabajo un tipo de elemento de trabajo de finanzas, o podríamos decir que es un tipo de elemento de trabajo de un sitio web externo. O podríamos llamar a una unidad de trabajo un tipo de elemento de trabajo reglamentario o un tipo de elemento de trabajo de deuda técnica. Las posibilidades son infinitas. Y, sí, una de las formas de segmentar los tipos es por Clase de Servicio, pero no es necesario. Siempre he pensado que una mejor manera de aplicar la CdS es hacerla una dimensión de un tipo existente. Por ejemplo, un elemento de trabajo de tipo historia de usuario tiene una CdS acelerada, un elemento de trabajo de tipo requisito reglamentario tiene una CdS de fecha fija. Pero esto es sólo una preferencia personal. Sólo hay que saber que los tipos de elementos de trabajo y la CdS son diferentes. No dejes que la literatura existente sobre este tema te confunda.

Para que quede claro, también se puede tener cualquier tipo de Clase de Servicio. Las más conocidas son Agilizar, Fecha Fijada, Estándar e Intangible. Pero esos son sólo cuatro ejemplos de los ilimitados tipos de Clase de Servicio. Cada vez que se establece una política (explícita o no) en torno al orden en que se realiza un proceso, se ha introducido una Clase de Servicio.

La segunda sutileza de la definición anterior es que la CdS no se aplica hasta que un elemento de trabajo se ha incorporado al

proceso. No puedo insistir lo suficiente en este punto.

No tiene ningún sentido discutir si el elemento de trabajo A es Agilizar (por ejemplo) y si el elemento de trabajo B es un Fecha Fijada mientras ambos elementos A y B están todavía en el atraso. La razón de esto es, como he mencionado tantas veces, que mientras esos elementos estén en el atraso no hay confianza en que se trabaje en ellos. Además, es perfectamente posible que, una vez comprometidos, nuestro AST prevea que no tenemos que dar ningún orden de retirada preferente a ese elemento. Por ejemplo, supongamos que es el 1 de febrero cuando introducimos un nuevo elemento en nuestro proceso. Digamos además que este nuevo artículo tiene una fecha de vencimiento del 28 de febrero, y que el AST de nuestro proceso es de 11 días. En este caso, nuestro AST predeciría que este elemento se completará mucho antes de su fecha de vencimiento, por lo que no tendría sentido darle un tratamiento preferencial. Teniendo en cuenta estos dos escenarios, ¿Por qué perder tiempo en determinar el orden de extracción antes de que un artículo esté en el sistema? Por eso, la decisión de qué la CdS utilizar sólo se produce en el momento de la primera transacción de extracción de un artículo.

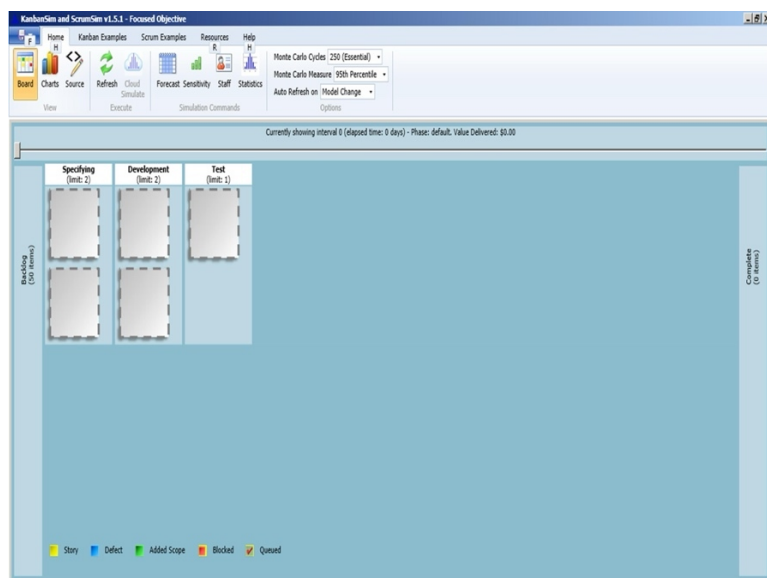
Lo que me lleva a la última sutileza sobre la CdS. El orden en el que se extraen los artículos una vez comprometidos es muy diferente de los criterios de decisión sobre qué artículo trabajar a continuación en el momento de la reposición de la cola de entrada. De nuevo, se trata de una distinción muy sutil pero muy importante. Los criterios sobre los elementos que sacamos a continuación del atraso son muy diferentes de los criterios sobre el orden en que sacamos esos elementos una vez que están en curso. Si este concepto sigue siendo ambiguo para usted, espero haberlo aclarado al final de esta discusión.

### **El Impacto de la Clase de Servicio en la Previsibilidad**

En el último capítulo, mencioné que la mayoría de los equipos no entienden cómo la aplicación inadecuada de la política de extracción -ya sea explícita o no- afecta negativamente a la previsibilidad

de su sistema. No entienden estos impactos negativos porque la CdS nunca se les ha explicado de forma adecuada o completa. Me gustaría cuantificar estos impactos negativos examinando un escenario de política de extracción que he preparado para ustedes.

En este ejemplo particular, vamos a operar un proceso que se parece a la Figura 13.1:



**Figura 13.1: El Proceso de Limitación del TEC en nuestra simulación**

Observará que la columna Especificación tiene un límite de trabajo en curso de dos, la columna Desarrollo tiene un límite de trabajo en curso de dos y la columna Prueba tiene un límite de trabajo en curso de uno. Supongamos además que para este proceso vamos a trabajar con un atraso de 50 elementos. En este experimento, vamos a dimensionar todos nuestros elementos de tal manera que cada uno de ellos tarde exactamente 10 días en pasar por cada columna. Es decir, cada elemento del atraso que pase por este tablero llevará exactamente 10 días en Especificación, 10 días en Desarrollo y 10

días en Prueba. También vamos a introducir dos Clases de Servicio: Estándar y Expedición. Explicaré las reglas de orden de extracción para cada una de ellas a medida que avancemos en la simulación. Por último, debes saber que en este experimento no habrá eventos de bloqueo ni alcance añadido. Comenzaremos la simulación con 50 artículos en el atraso y terminaremos la simulación con 50 artículos en Hecho. Todos los elementos podrán fluir sin ser molestados.

¿O lo harán?

Observará en el diseño del tablero de la Figura 13.1 que, al final del día 20, dos elementos se habrán completado en la columna de Desarrollo, pero sólo habrá espacio para llevar uno de esos elementos a la columna de Prueba. Como va a ver, la simple decisión sobre cuál de esos dos tirar tendrá un efecto dramático en la previsibilidad de su sistema.

Para la primera ejecución vamos a asignar sólo una CdS Estándar para los elementos de trabajo en el tablero. Además, vamos a definir una estricta política de orden de extracción "Primero en Entrar, Primero en Salir" (PEPS) para esos artículos de clase Estándar. Es decir, la decisión sobre qué artículo debe ser retirado a continuación se basará únicamente en qué artículo entró primero en el tablero.

Antes de mostrarle los resultados, me gustaría que intentara adivinar cuál será el tiempo de ciclo esperado para nuestros artículos. (Nota: para estas simulaciones voy a considerar que el "valor esperado" para los Tiempos de Ciclo es el 85%). Si está preparado para adivinar, siga leyendo.

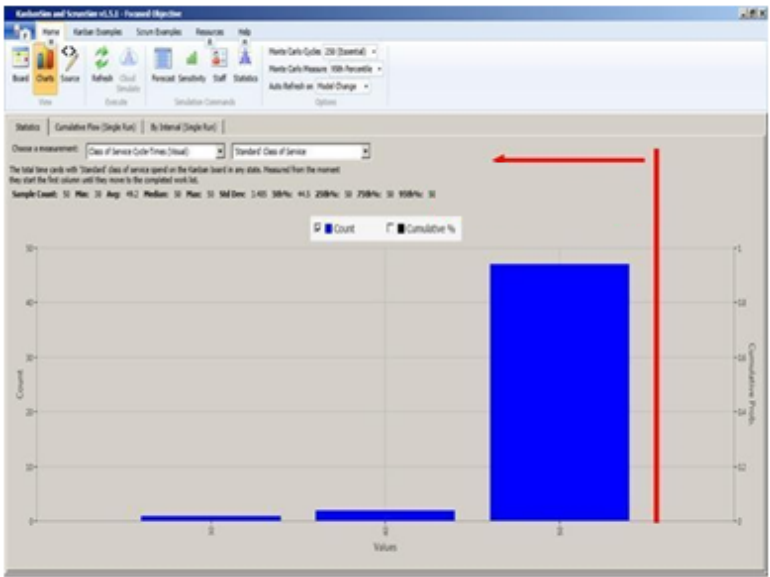


Figura 13.2: Orden de Extracción PEPS Estricta sin Expediciones

La figura 13.2 muestra un Histograma de los resultados del Tiempo de Ciclo. Puede ver que después de ejecutar esta simulación, el 85% de nuestros Tiempos de Ciclo es de 50 días. En otras palabras, el 85% de nuestros artículos terminaron en 50 días o menos. Además, si observa la distribución de los Tiempos de Ciclo en el Histograma anterior, verá que tenemos un sistema bastante predecible; no hay mucha variabilidad. Pero veamos qué sucede cuando empezamos a ajustar algunas cosas.

En esta próxima ronda, vamos a reemplazar nuestra estricta política de orden de extracción PEPS con una política que dice que vamos a elegir qué elemento para extraer, a continuación completamente al azar. Una manera de pensar en esto es que cuando dos elementos se terminan en la columna de Desarrollo, esencialmente vamos a lanzar una moneda para ver cuál debe ser el siguiente en la columna de Prueba.



¿Alguna conjetura sobre lo que esta nueva política va a nuestra Duración de Ciclo prevista? ¿A la variabilidad? ¿A la previsibilidad?

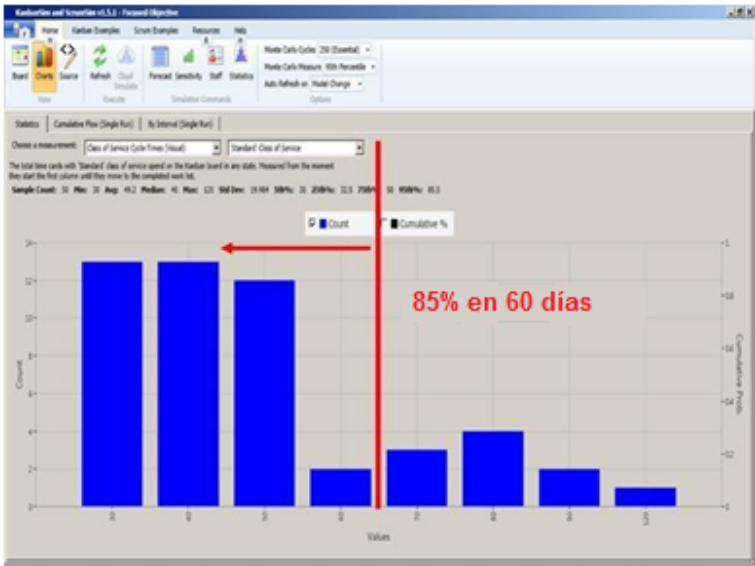


Figura 13.3: Orden de Extracción Aleatoria sin Expediciones

En este caso (figura 13.3), el simple cambio de colas PEPS a colas aleatorias ha aumentado la Duración del Ciclo del 85% de 50 a 60 días, lo que supone un aumento del 20%. ¿Esperaba que un cambio de política tan pequeño tuviera un impacto tan grande en la Duración del Ciclo? También puede ver que la distribución correspondiente (mostrada en la Figura 13.3) está mucho más repartida, lo que refleja la mayor variabilidad de nuestra toma de decisiones aleatoria.

Las cosas se ponen interesantes cuando empezamos a añadir algunas expediciones. Veamos esto a continuación.

Ahora vamos a volver a la política de extracción en la que nuestros elementos de la clase Estándar van a ser extraídos en un estricto orden de cola PEPS. El giro que vamos a introducir, sin embargo,

es que ahora vamos a incluir una Clase de Servicio para agilizar algunos de los artículos de nuestro tablero. En esta ronda vamos a elegir exactamente un elemento en el tablero a la vez para tener una Clase de Servicio expedita. Cuando un artículo expedito termine, se introducirá inmediatamente otro.

Estos artículos acelerados podrán violar los límites de TEC en cada columna. Además, cuando un elemento de clase Acelerada y otro de clase Estándar terminen simultáneamente, el elemento Acelerado siempre tendrá preferencia sobre el elemento Estándar a la hora de decidir cuál es el siguiente en salir.

Antes de continuar, se aplican las preguntas habituales: ¿Alguna idea sobre el impacto del Tiempo de Ciclo? ¿Variabilidad? ¿Previsibilidad?

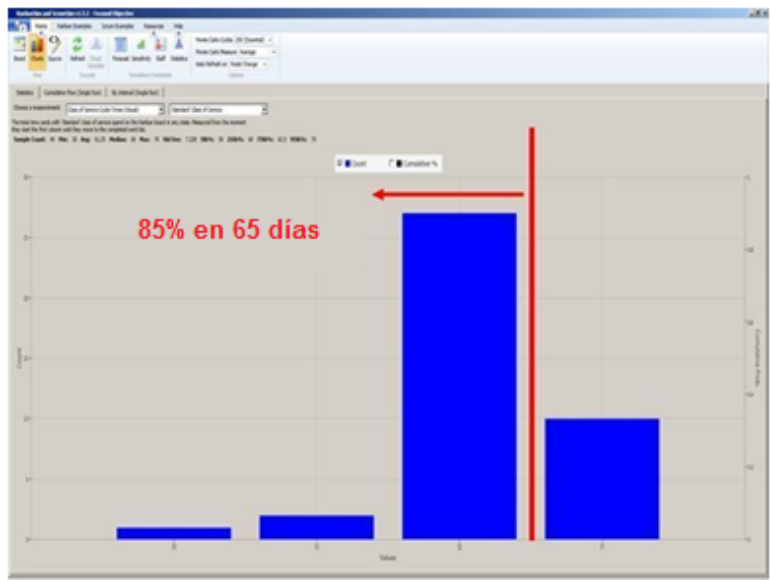


Figura 13.4: Orden de extracción PEPS con siempre una expedición en el tablero

¿Hay alguna sorpresa aquí (Figura 13.4)? En comparación con el

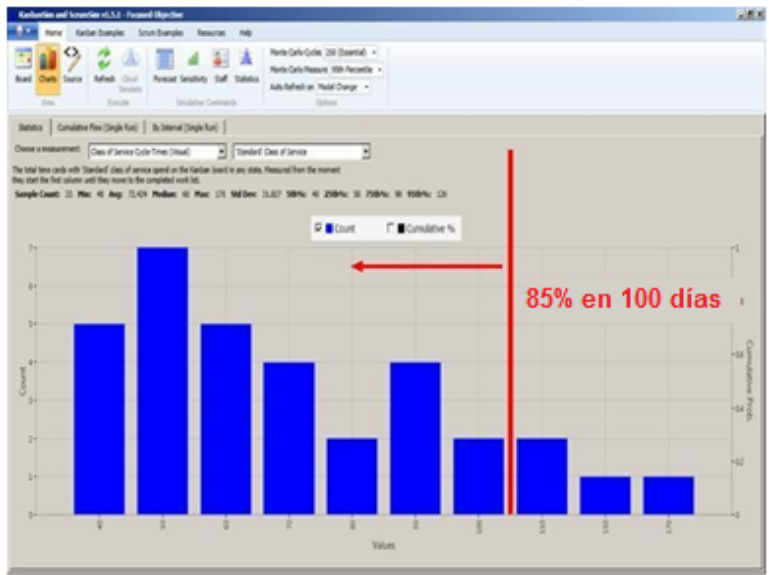
caso anterior (el caso de extracción aleatoria), la duración prevista del ciclo ha aumentado cinco días, pasando de 60 a 65 días.

Puede ver que el Histograma (Figura 13.4) se ha vuelto mucho más compacto, pero sigue habiendo una mayor dispersión que cuando se compara con nuestro caso de referencia (el caso PEPS estricto/sin expediciones) y, como acabo de mencionar, los Tiempos de Ciclo generales son más largos. ¿Esperaba que éste fuera el peor caso desde el punto de vista del Tiempo de Ciclo? Puede ver que esto es sólo marginalmente peor que la ronda de colas aleatorias, pero sigue siendo peor. Este es un punto interesante que merece un poco más de énfasis. En este contexto, la introducción de una CdS de Expedición es peor para la previsibilidad que la simple extracción de artículos al azar. Espero que te hagas una idea de lo perjudiciales que pueden ser las expediciones (si no estabas ya convencido).

Pero aún no hemos terminado. Todavía queda una permutación por considerar.

En este experimento final, vamos a cambiar nuestras políticas de extracción para los artículos de la clase Estándar de nuevo al azar desde PEPS. Vamos a mantener la regla de tener siempre un artículo Agilizado en el tablero. Las políticas de extracción para los artículos Agilizados siguen siendo las mismas: pueden violar los límites de TEC y siempre serán extraídos con preferencia a los artículos de clase Estándar.

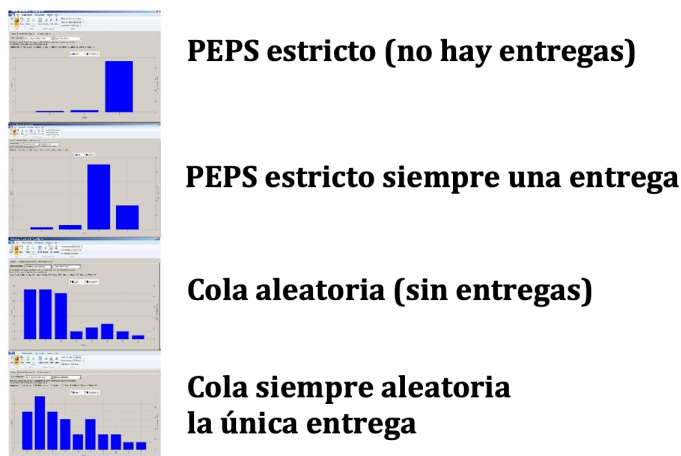
¿Qué crees que pasará ahora?



**Figura 13.5: Orden de Extracción Aleatoria con siempre un Expedito en el Tablero**

El Tiempo de Ciclo esperado en este escenario (Figura 13.5) ha saltado a los 100 días, el peor de la simulación. La dispersión de los datos que muestra el Histograma (figura 13.5) también es preocupante: Los tiempos de ciclo oscilan entre 40 y 170 días. Si eso no es variabilidad, no sé qué es. Recordemos que, en el sistema ideal del primer caso, la duración del ciclo oscilaba entre 30 y 50 días.

Veamos todos estos resultados uno al lado del otro (Figura 13.6):



**Figura 13.6: Resultados de CdS en Paralelo**

Me gustaría que reflexionaran sobre este resultado durante un minuto. Pequeños ajustes en las políticas de proceso tuvieron un impacto dramático en los resultados de la simulación. Una vez más, hay que tener en cuenta que todas estas políticas estaban completamente bajo nuestro control. Toda la variabilidad de estos escenarios fue obra nuestra. Y lo que es peor, creo que probablemente nunca haya pensado en algunas de estas políticas. ¿Presta atención a cómo decide el orden en el que deben pasar los artículos por su proceso? ¿Intenta controlar o limitar el número de artículos ágiles en su tablero? ¿Tiene alguna idea de lo que la falta de estas consideraciones está haciendo a la previsibilidad de su proceso?

Obviamente, en el ejemplo anterior he controlado el tamaño de la historia. En general, esto no es posible (ni siquiera se requiere ni se sugiere) en el mundo real. Las diferencias en el tamaño de las historias son una variabilidad adicional que va a afectar a la predictibilidad del proceso y hará que estos Histogramas sean aún peores. En este caso, ¿Por qué no? ¿Por qué no intentamos imitar el sistema PEPS en la medida de lo posible? ¿Por qué no vamos a tratar de controlar las políticas de retirada que podemos controlar?

La respuesta corta es que sí. La respuesta más larga es que, en muchos contextos, las colas PEPS pueden ser poco prácticas (dejando de lado por un momento la dimensión del valor comercial de las decisiones de extracción).

Hay un par de razones que explican la falta de practicidad de las colas PEPS. Piense en un restaurante, por ejemplo. Los clientes de los restaurantes no fluyen en un orden PEPS estricto. Para ilustrarlo, supongamos que un grupo se sienta primero en la mesa A. A continuación, otro grupo se sienta en segundo lugar en la mesa B. El grupo de la mesa B no tiene que esperar hasta que el primer grupo de la mesa A haya terminado antes de que el segundo grupo pueda salir. Eso sería una tontería. Sin embargo, los grupos suelen sentarse por orden de llegada (PEPS). Un esquema (mayoritariamente) PEPS es mucho más práctico también en el contexto del trabajo del conocimiento y suele ser la mejor estrategia desde el punto de vista de la previsibilidad.

Si ampliamos el ejemplo del restaurante, supongamos que un grupo de cuatro personas llega a un establecimiento que está lleno y tiene que esperar a que se abra una mesa para poder sentarse. Supongamos además que un grupo de dos personas llega después del grupo de cuatro y este segundo grupo también tiene que esperar. Si la primera mesa que se abre sólo tiene capacidad para dos personas, es razonable que el grupo de dos -que llegó en segundo lugar- se siente primero. Esta situación se da continuamente en el trabajo del conocimiento. Puede que un recurso se libere y esté listo para sacar un artículo. Pero no tiene la experiencia necesaria para trabajar en el elemento que lleva más tiempo esperando (que debería ser su primera opción). Desde un punto de vista práctico, sería razonable que sacara el artículo que lleva más tiempo esperando (suponiendo, de nuevo, que tiene las habilidades adecuadas para trabajar en ese segundo).

Pero recuerde que, aunque esta sea la mejor decisión práctica, puede que no sea la mejor decisión predecible. En este caso, ¿Cuáles son las mejoras a largo plazo que podría hacer para mejorar la

previsibilidad?

La cuestión de todo esto es que cuanto más te alejes de las colas PEPS, menos predecible serás. Esto no quiere decir que no haya razones prácticas para renunciar al PEPS. Y, por cierto, las razones arbitrarias de valor comercial y los cálculos ficticios del coste de los retrasos no entran en esta categoría práctica. Pero hablaremos de ello más adelante.

La objeción más común que recibo cuando explico por qué los equipos deben adoptar el sistema PEPS (o PEPS, o sobre todo PEPS) y dejar de lado las solicitudes es que "las solicitudes ocurren todo el tiempo en nuestro contexto y no podemos dejar de trabajar en ellas". También podrían decir que estas solicitudes son imprevisibles en tamaño y número. No sólo comprendo este argumento, sino que reconozco que es el caso de la mayoría de los equipos en la mayoría de las empresas.

### Holgura

Entonces, ¿Qué debe hacer un equipo? Pues mirar a FedEx, por supuesto.

Federal Express (FedEx) es una empresa de transporte estadounidense que permite a sus clientes enviar paquetes a todo el mundo. Para este ejemplo, sin embargo, vamos a limitar el alcance de nuestra discusión a los Estados Unidos de América. Basta con decir que FedEx sabe un par de cosas sobre el flujo y la previsibilidad, y la empresa merece ser estudiada.

Cuando un posible cliente desea enviar un paquete a través de FedEx, tiene varias opciones de servicio entre las que elegir. Puede elegir entre el envío nocturno, el aéreo de segundo día y el terrestre estándar, por nombrar sólo algunos.

Todas estas opciones de servicio van a dar lugar a diferentes CdS que FedEx utiliza para asegurarse de que los paquetes llegan a su destino dentro del ANS acordado. Piense en esto por un segundo. En los Estados Unidos hay miles de lugares en los que FedEx

tiene que recoger paquetes. En un día determinado, es imposible que FedEx conozca de forma proactiva y determinista el número exacto de paquetes, sus respectivas CdS solicitados, sus dimensiones completas, su peso, etc. que aparecerán en cualquiera de sus ubicaciones. Podrían tener una tienda inundada de solicitudes nocturnas mientras que otra ubicación permanece relativamente tranquila. La magnitud de este problema es casi incomprensible.

Lo increíble es que, aunque no he utilizado mucho FedEx, puedo decir que cada vez que he necesitado enviar un paquete de un día para otro ha llegado a su destino a tiempo. ¿Cómo lo hace FedEx?

Hay muchas estrategias que FedEx emplea, pero la que probablemente sea la más importante es que en cualquier momento FedEx tiene aviones vacíos en el aire. Sí, he dicho aviones vacíos. De este modo, si un lugar se ve desbordado, o si los paquetes se quedan atrás porque un avión programado regularmente estaba lleno, se redirige un avión vacío (hay que decir que justo a tiempo) al lugar del problema. En cualquier momento, FedEx tiene "repuestos en el aire".

Mucha gente le dirá que Lean consiste en la eliminación de residuos. Pero imagínese que el director financiero de FedEx estuviera centrado en la eliminación de residuos para mejorar los procesos. ¿Permitiría ese director financiero que hubiera aviones vacíos en el aire en un momento dado por cualquier motivo? Por supuesto que no. Volar con aviones vacíos significa pagar los sueldos de los pilotos, significa quemar combustible para aviones, significa mantenimiento y conservación adicionales.

Por suerte, FedEx entiende que Lean no se limita a la eliminación de residuos, sino que se trata de la entrega efectiva, eficiente y predecible del valor del cliente. FedEx conoce muy bien la variabilidad que supone ofrecer diferentes CdS. Sabe que, ante esa variabilidad, si quiere cumplir sus Acuerdos de Nivel de Servicio, debe contar con reservas en el aire. Tienen que crear holgura en el sistema. Prácticamente la única manera de cumplir de forma predecible con



la variabilidad introducida por los diferentes CdS es crear holgura en el sistema. No hay forma de evitarlo.

Volvamos al argumento de "tenemos solicitudes que no podemos predecir y en las que tenemos que trabajar". Con esta información sobre la variabilidad y la holgura, ¿Qué crees que pasaría si te dirigieras a tu dirección y le dijeras: "si queremos cumplir de forma predecible con todos los plazos de nuestro proceso (por no hablar del resto de nuestro trabajo), tenemos que tener algunos miembros del equipo que se queden sentados, sin hacer nada, y esperen a que se produzcan los plazos"? Más vale que tengas tu currículum actualizado porque después de que se rían de ti estarás buscando un nuevo trabajo.

"Vale, así que no puedes tener desarrolladores inactivos", te dirán los llamados expertos en CdS, "entonces lo que tienes que hacer es poner un límite estricto al número de solicitudes que puede haber en tu proceso en un momento dado". Además, le aconsejarán que el límite de las solicitudes debe ser lo más pequeño posible, posiblemente tan bajo como un límite de TEC de uno. Y Problema resuelto.

En absoluto.

Este consejo ignora otros dos problemas fundamentales de la CdS. Para el primero necesitaré otro ejemplo. En mis cursos regulares de Kanban soy un gran fan del juego de mesa getKanban de Russell Healy. Me gusta el juego no porque muestre a la gente cómo hacer Kanban correctamente, sino porque hace un gran trabajo al poner de relieve muchos de los errores en los consejos dados por tantos expertos en Kanban.

Uno de esos errores es el uso aconsejado de un canal de aceleración en un tablero Kanban (o CdS en general). Ahora bien, en este juego, hay un canal dedicado a los artículos acelerados y, además, hay un límite de TEC explícito de uno para ese canal. Esta es la aplicación exacta de la estrategia que acabo de explicar. Entonces, ¿Cuál es el problema? Al final del juego, llevo a los equipos a analizar los

datos que han generado mientras jugaban la simulación (utilizando todas las técnicas que se han descrito en los capítulos anteriores). Los datos suelen mostrarles que sus artículos estándar fluyen por el sistema en unos diez u once días en el 85%. Y la dispersión de los datos del Tiempo de Ciclo de los artículos estándar suele ser de entre tres y quince días. Los datos del Tiempo de Ciclo de los artículos acelerados muestran que esos artículos siempre tardan tres días o menos. Se puede ver que las políticas que esos equipos utilizaron para atacar las solicitudes las hicieron eminentemente predecibles. También observará que esas políticas también contribuyeron a la variabilidad de los artículos estándar, pero eso no es lo importante aquí. Lo importante aquí es lo que ocurre cuando proyectamos esto al mundo real. Imagínese ahora que usted es el propietario de un producto y ve que a su elemento solicitado se le da una CdS estándar. Eso significa que el equipo pedirá once días para completarlo. Pero si a su elemento solicitado se le da una CdS acelerada, entonces ese elemento se hace en tres días. ¿Qué crees que va a pasar en el mundo real? Así es: ¡Todo se convierte en expedito! Buena suerte tratando de mantener el TEC de la vía expedita limitado a uno.

Pero ese no es el único problema. Supongamos que trabajas en una empresa ilustrada y que sí están de acuerdo en que sólo habrá un artículo acelerado en curso en un momento dado. Resulta que incluso eso no es suficiente. En el ejemplo de la simulación anterior, limitamos nuestros artículos a uno, pero aun así se produjo un fuerte aumento de la variabilidad del Tiempo de Ciclo. ¿Por qué?

Porque siempre había un artículo acelerado en curso. Si va a tener un canal acelerado, y limita el TEC de ese canal a uno, pero siempre hay un artículo en él, entonces, siento decirlo, no tiene un proceso acelerado. Tienes un proceso estándar al que llamas proceso acelerado, y tienes un proceso subestándar que es todo lo demás.



A efectos prácticos, introducir el CdS es una de las peores cosas que se pueden hacer a la previsibilidad.

Pero, se podría argumentar que la verdadera razón para introducir la CdS es maximizar el valor del negocio (a los efectos de esta conversación, voy a agrupar el coste del retraso y la gestión del riesgo con la optimización del valor del negocio). Este argumento podría convencerme si creyera que es posible predeterminar con exactitud el valor empresarial. Si pudieras hacerlo, entonces no necesitas leer este libro porque tu vida es fácil. Obviamente, si se conoce a priori el valor del negocio, entonces se sacarán los elementos de forma que se maximice ese valor. Sin embargo, la mayoría de las empresas con las que trabajo no tienen ni idea del valor empresarial a priori. Y no se debe a la falta de experiencia, a la incompetencia o a la falta de intentos. La razón por la que la mayoría de las empresas no conocen el valor comercial de un artículo por adelantado es porque ese valor -en la mayoría de los casos- es imposible de predecir. Como el valor sólo lo determinan los clientes, el verdadero valor de un artículo sólo puede conocerse una vez puesto en manos del cliente. Por supuesto, la mayoría de las empresas exigen un estudio de viabilidad antes de iniciar un proyecto, y este estudio de viabilidad es un sustituto del valor empresarial.

Pero, como sabes, la mayoría de los casos de negocio son de pura ficción o de mentira. Basar las decisiones de compra en argumentos falsos es, en el mejor de los casos, sospechoso.

Digámoslo de otra manera. Como acabo de mencionar, el verdadero valor comercial sólo puede determinarse después de la entrega al cliente. Por lo tanto, las decisiones sobre qué trabajar y cuándo, no son más que apuestas sobre lo que creemos que el cliente encontrará valioso. Introducir la CdS y dar preferencia a algunos elementos del proceso sobre otros significa que se está apostando a que el cliente encontrará más valiosos esos elementos preferidos. El problema es que cuando pierda esa apuesta -y le garantizo que casi siempre lo hará- no sólo habrá perdido la apuesta por el artículo acelerado, sino que también habrá perdido la apuesta por todos los demás artículos en curso que haya omitido.

Sinceramente, sólo soy así de cínico. Creo que hay que tener en cuenta el valor comercial de un artículo, pero creo que sólo debe considerarse en el momento de la reposición de la cola de entrada. Una vez que un artículo se ha puesto en proceso, creo que la mejor estrategia a largo plazo es hacer que ese artículo -y todos los demás- pase por el proceso de la forma más previsible posible. Al fin y al cabo, parte de la ecuación de valor del negocio es el tiempo que se tarda en hacer un artículo. Si no se puede responder a la pregunta "¿Cuánto tiempo?", ¿Qué confianza se puede tener en el cálculo del valor empresarial?

¿Qué pasa con las solicitudes obvias de alto valor? ¿Cosas como una parada de la producción que requiera la intervención de todos los trabajadores? ¿O un nuevo requisito reglamentario que podría dar lugar a multas masivas por incumplimiento? Obviamente, esas cosas tendrán -y deberían tener- prioridad. Pero, al igual que en el ejemplo de FedEx, debe estudiar la tasa de ocurrencia de esos elementos y ajustar el diseño de su proceso en consecuencia. Eso significará potencialmente reducir el TEC general del proceso.

Eso significará probablemente asegurarse de que los recursos libres busquen ayudar con otros elementos en proceso antes de introducir nuevos elementos. Y así sucesivamente.

Para cerrar el círculo de nuestra discusión sobre la Ley de Little que se inició en el Capítulo 3, espero que sea obvio para usted ver cómo la CdS representa una clara violación de la cuarta suposición de la Ley de Little (y potencialmente de la primera y la tercera también). La tesis central de este libro es que toda violación de un supuesto de la Ley de Little representa una reducción de la previsibilidad general del proceso. La CdS representa una violación institucionalizada de esos supuestos. ¿Cómo se puede esperar ser predecible cuando se utiliza la CdS como política de proceso estándar?

## **Conclusión**

Es obvio que para resolver el problema expuesto al principio de este capítulo, la AST podría simplemente contratar más agentes. Como

mínimo querría tener un agente por cola. Esta intervención podría resolver el problema, o contribuiría en gran medida a aliviarlo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en este caso se eliminaría la CdS. Si cada cola tuviera su propio servidor, entonces no habría necesidad de la CdS. ¿No sería estupendo que todos nuestros problemas se resolvieran simplemente añadiendo más gente? La realidad es que la mayoría de las empresas no tienen dinero para seguir contratando. En este caso, queremos asegurarnos de que utilizamos los recursos que tenemos de la forma más eficiente posible. Eso significa elegir políticas de atracción que maximicen la eficacia de nuestros recursos y eliminar las políticas que dificultan que esos recursos hagan su trabajo de forma previsible.

Aunque probablemente lo parezca, no estoy diciendo que la CdS sea inherentemente malo o que todas las implementaciones de la CdS sean incorrectas.

Sin embargo, lo estoy enfocando desde la perspectiva de la previsibilidad. Teniendo en cuenta esto, lo que digo es que hay que tener en cuenta todos los aspectos de la CdS antes de implementar esas políticas. Por definición, la CdS introducirá variabilidad e imprevisibilidad en su proceso. La imprevisibilidad se manifiesta, entre otras cosas, en forma de Deuda de Flujo (Capítulo 9). La verdad es que la única parte de su proceso que es más predecible con la CdS es la clase de mayor prioridad. En general, CdS hará que su proceso sufra un golpe de predictibilidad (Ver Figuras 13.4 y 13.5). ¿Está usted realmente seguro de que las decisiones de valor por adelantado que está tomando con la CdS valen más que todas las implicaciones negativas?

Los argumentos que pululan por ahí sobre por qué utilizar la CdS son muy seductores. Las personas que los esgrimen son muy persuasivas. Espero haberte dado al menos algo en lo que pensar antes de asumir que deberías empezar con la CdS por defecto.

Para mí, la mejor estrategia es considerar el valor previsto de un artículo en el momento de la reposición de la cola. A continuación,

una vez en proceso, se tira de ese artículo prestando atención a todos los conceptos expuestos en este capítulo y en los anteriores.

Hay que saber lo que se hace antes de hacerlo. Construya su proceso. Hágalo funcionar utilizando las políticas de previsibilidad que he descrito hasta ahora. Médalo. Y luego determine si la CdS puede ayudar. Lo más probable es que nunca necesite la CdS.



Lo más probable es que nunca necesite la Clase de Servicio una vez que tenga un proceso predecible.

¿Pero qué más necesitamos para considerarnos predecibles? Antes he insinuado que ser predecible tiene esencialmente dos dimensiones:

1. Asegurarse de que su proceso se comporta de la manera que se espera de él,
2. Hacer predicciones precisas sobre el futuro.

Hasta ahora hemos hablado principalmente del punto #1.

Ya es hora de que nos centremos en el punto #2.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- La Clase de Servicio es la política o el conjunto de políticas en torno al orden en el que los elementos de trabajo son arrastrados a través de un proceso determinado una vez que dichos elementos se comprometen (es decir, se cuentan como Trabajo en Curso).
- La Clase de Servicio sólo se aplica en el punto de compromiso.
- La Clase de Servicio es diferente de la reposición de colas.
- Asignar a un elemento de trabajo una Clase de Servicio es diferente de asignar a un elemento de trabajo un tipo.
- La Clase de Servicio representa una violación institucionalizada de algunos supuestos de la Ley de Little. Esta violación adopta la forma

de Deuda de Flujo, que en última instancia hace que su proceso sea menos predecible.

- La única manera de garantizar la entrega de los productos mediante la Clase de Servicio es crear un margen de maniobra en el sistema.
- En lugar de diseñar la Clase de Servicio en su proceso por adelantado, considere otras cosas que puede hacer para eliminar o mitigar su necesidad.
- Sólo introduzca la CdS cuando haya operado su proceso durante un tiempo y esté seguro de que la CdS es necesario. Siga considerando las políticas de CdS que mitigan su inevitable impacto negativo en el flujo.

# Capítulo 14 - Introducción a la previsión

Una de las definiciones de previsibilidad es la capacidad de hacer una previsión cuantitativa sobre el estado futuro de un proceso. Dado que la previsión forma parte de la previsibilidad, he pensado en decir unas palabras sobre ella.

Una previsión no es más que un cálculo sobre la ocurrencia de algún acontecimiento futuro. Sí, una estimación puede considerarse una previsión. Pero las previsiones de las que vamos a hablar en este capítulo van a ser mucho más científicas que la mejor suposición de un pobre hombre.

En la mayoría de los casos, se nos pedirá que hagamos previsiones sobre los tiempos de finalización de una determinada tarea, función, proyecto, etc., así que, a efectos de este debate, vamos a limitarnos a las previsiones de tiempo. Esto significa que, a partir de ahora, cada vez que utilice la palabra "previsión" por sí sola, me estaré refiriendo a una "previsión temporal". Aunque, hay que decirlo, creo que los principios de los que voy a hablar aquí son aplicables a cualquier tipo de previsión.

Antes de continuar, me gustaría hablar de los componentes necesarios de una previsión. Nunca -y quiero decir nunca- se debe comunicar una previsión que no incluya al menos dos cosas: un intervalo de fechas y una probabilidad de que ese intervalo de fechas se produzca.



Una previsión es un cálculo sobre la realización



futura de un elemento o elementos que incluye tanto un rango de fechas como una probabilidad.

El futuro está lleno de incertidumbre, y siempre que hay incertidumbre es necesario un enfoque probabilístico (piense en la física cuántica, el clima, etc.).

Una previsión sin una probabilidad asociada es determinista, y, como sabes, el futuro es cualquier cosa menos determinista.

Dicho esto, pasemos a hablar de algunos métodos que se pueden -y, lo que es más importante, no se pueden- utilizar para elaborar una previsión. Dado que se trata de una introducción, los métodos que aquí se exponen no pretenden ser exhaustivos ni tampoco me halaga pensar que el tratamiento de los que he elegido sea exhaustivo. Si desea un análisis más detallado de estos métodos, consulte las referencias que figuran al final del libro.

### **Ley de Little**

Como dije en el Capítulo 3, utilizar la Ley de Little para calcular una previsión cuantitativa es una aplicación incorrecta de la ley. La Ley de Little trata de examinar lo que ha sucedido en el pasado. No se trata de hacer previsiones deterministas sobre el futuro. Una de las razones por las que no se pueden hacer previsiones deterministas con la Ley de Little es porque es imposible predecir qué supuestos de la Ley se violarán en el futuro y cuántas veces se violarán. Recuerde que cada violación de un supuesto, invalida la exactitud de la ley.

Incluso si se pudiera utilizar la Ley de Little para las proyecciones, no sería conveniente hacerlo. La razón es que se trata de una relación de medias (medias aritméticas). Nunca querrás hacer una previsión basada en una media. La media es una estadística sin sentido a menos que se sepa algo sobre la distribución subyacente de los datos a partir de los cuales se calculó la media. En concreto, cuando desconocemos la distribución, no sabemos de qué porcentaje estamos hablando cuando decimos la palabra "media". Por ejemplo, dependiendo de la forma de la distribución, la media

podría ser bastante menos del 50%, exactamente el 50% o bastante más del 50%.

Pero recordarás que con la Ley de Little no nos importa la distribución de probabilidad de los procesos estocásticos subyacentes. Si no conocemos la distribución, no podemos dar una probabilidad de dónde cae la media. Si no conocemos la probabilidad, no podemos hacer una previsión. Es así de sencillo.

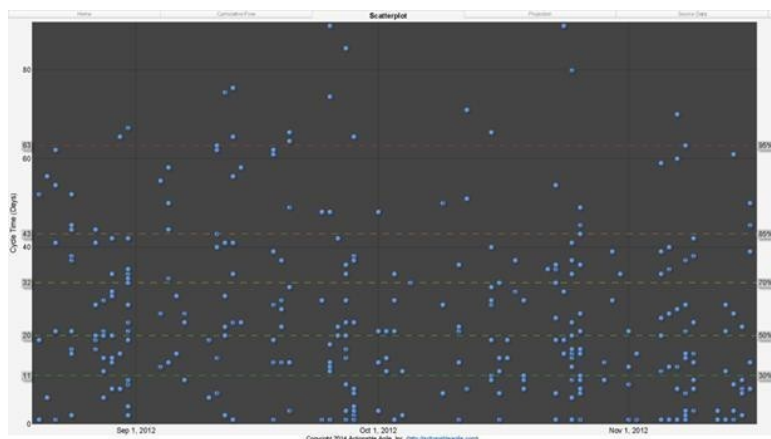
Otra posibilidad es utilizar la Ley de Little para validar una previsión de forma cualitativa. Pero, por supuesto, no se debe asumir ningún compromiso en materia de personal, costes o proyectos sobre la base de estos cálculos improvisados.

Pero, ¿Y si sabemos algo sobre la distribución subyacente? Ese conocimiento podría ser muy valioso. Además, yo diría que vale la pena invertir en adquirir ese conocimiento. Cada vez que tengamos información sobre la distribución, nos alejaremos de la Ley de Little para la previsión y nos acercaremos a algunas de las mejores técnicas que se presentan a continuación.

### **Previsiones para un Solo artículo**

##

¿Qué pasa si le piden que haga una previsión sobre la realización de un elemento de trabajo específico, o una historia o un proyecto? La respuesta a esta pregunta es muy sencilla. De hecho, ya le he dicho cómo hacerlo. Para hacer una proyección para un solo elemento de trabajo, primero tendrá que recopilar los datos del Tiempo de Ciclo para todos los mismos tipos de elementos de trabajo, según el método que describí en el capítulo de Gráficos de Dispersión (Capítulo 12). Una vez que tenga esos datos, es un ejercicio muy simple para responder a la pregunta anterior. Sólo tendrá que elegir el porcentaje que desea adjuntar a su previsión y utilizar el rango correspondiente. Por ejemplo, observe el siguiente Gráfico de Dispersión para las historias de usuario de un equipo (Figura 14.1):



**Figura 14.1: Un Ejemplo de Gráfico de Dispersión**

Una previsión sencilla que se podría hacer con estos datos es que un elemento de trabajo típico se completa en 43 días o menos el 85% de las veces. Y eso es todo. Si los elementos de trabajo que nos interesan fueran productos típicos o proyectos, por ejemplo, entonces tendríamos que capturar los datos del Tiempo de Ciclo para productos típicos o proyectos y entonces el enfoque para llegar a una previsión para esos tipos de elementos de trabajo es exactamente el mismo.

### **Proyecciones en Línea Recta**

Odio insistir en este punto, pero cualquier DFA con una proyección no es un DFA. Es un Gráfico de Consumo o un Gráfico de Proyección o algo más, pero definitivamente no es un DFA. Para repasar, hay dos razones por las que las proyecciones en los DFA's son incorrectas. La primera razón es porque para hacer una proyección el gráfico debe tener algún tipo de atraso mostrado. Pero los DFA's no deben tener atrasos en ellos. Ese es el error número uno. La segunda razón es que los DFA's son para mirar hacia atrás, no para hacer proyecciones sobre el futuro. Este es el segundo error.

El hecho de que no sea un DFA no es malo porque esta vista de proyección puede ser potencialmente muy útil (utilizada incorrecta-

mente también puede ser muy mala). Debo señalar aquí que debido a que no puedo llamarlos DFA's, el término que voy a utilizar para este tipo de gráficos va a ser Gráficos de Consumo o Gráficos de Proyección.

Muchos equipos se ven tentados a realizar una proyección en línea recta a partir de la línea de Rendimiento en un Gráfico de Consumo. El cálculo -se razona- es bastante sencillo. Si una cartera de pedidos tiene 100 artículos y el equipo tiene un promedio de 10 artículos por semana, entonces es fácil dibujar una línea de tendencia a partir de la línea de Rendimiento y ver dónde se cruza con la línea de la cartera de pedidos. Si se traza una línea en el eje X en el punto en que se cruzan las dos líneas, entonces, voilá, se tiene la fecha de lanzamiento.

Hay tantos problemas con este enfoque que no sé por dónde empezar. El primero, y posiblemente el más obvio ya que acabamos de hablar de ello, es que una vez más esta previsión se basa en una media. Ya he hablado de varias razones por las que no se debe hacer eso, así que no entraré en ellas aquí.

En segundo lugar, a lo largo del tiempo, va a haber variabilidad tanto en el Atraso como en el Rendimiento medio. Dependiendo del horizonte temporal considerado, tanto el Atraso como el Rendimiento pueden variar enormemente (véase la sección de la curva S más adelante). Esta visión unidimensional del mundo puede hacer que los gestores entren en pánico o se muestren demasiado confiados, dependiendo de la dirección en que se mueva el péndulo de la variabilidad en un día determinado.

En tercer lugar, no hay rango de fechas. Este es uno de nuestros requisitos para una previsión adecuada. No hay problema dicen los defensores.

Dibujemos una línea optimista para la cartera de pedidos y una línea pesimista para la cartera de pedidos. Asimismo, tracemos una línea optimista y otra pesimista para la línea de tendencia del Rendimiento. Ahora tenemos varios puntos de intersección

que podemos utilizar para nuestro rango de fechas de finalización. Aunque estoy de acuerdo en que esta es una visión mucho mejor del mundo, sigue planteando varias preguntas. ¿Cómo se determinaron las líneas de retraso optimistas y pesimistas? Lo mismo habría que preguntarse sobre las líneas de Rendimiento. Pero, sobre todo, ¿Cuál es la probabilidad de alcanzar este rango?

Otra complicación de una proyección en línea recta es que su tasa de finalización a largo plazo no es potencialmente una línea recta. Como he mencionado antes, cada vez que se empieza un proyecto con un TEC cero y se termina con un TEC cero, el patrón resultante de la línea de Rendimiento en el DFA imita una "curva en S". Utilizar una línea recta para aproximar una curva S es problemático en el mejor de los casos y peligroso en el peor. Existen métodos demasiado complicados para aproximar las curvas S (de nuevo sin rango ni probabilidades), y no voy a entrar en ellos aquí, pero sí diré que el esfuerzo invertido en generar esas previsiones estaría mejor empleado utilizando métodos de previsión más modernos.

Al igual que con la Ley de Little, probablemente esté bien realizar una proyección en línea recta a efectos de una rápida comprobación del estado del proyecto. Pero la información que se obtenga no es, desde luego, procesable. De hecho, cualquier acción motivada por esta estrategia sería probablemente similar a una manipulación.

Sin embargo, si se ponen en práctica todas las medidas de previsibilidad de las que he hablado en este libro hasta ahora, las proyecciones en línea recta no dan necesariamente resultados tan malos. Si realmente puedes mantener un TEC continuo, violar mínimamente los Si, realmente puede mantener un TEC continuo, violar mínimamente los supuestos de la Ley de Little y no introducir CdS, entonces este tipo de enfoque podría ser lo suficientemente bueno.

Si lo es y te funciona, entonces, genial, sigue haciéndolo. No voy a decirle lo contrario. Pero aun así, podríamos ajustar un poco las cosas para que tengas más conocimiento.

Si insiste en utilizar una Gráfica de Consumo para hacer sus proyecciones, ¿Podría sugerirle que aumente sus gráficos con los percentiles de su Gráfico de Dispersión? La forma de hacerlo es la siguiente. Comience con sus datos de llegada y salida para un DFA. Elija una fecha de finalización de su proyecto (o liberación o lo que sea) y extienda la escala de tiempo del eje X hasta esa fecha de finalización. Dibuja una línea vertical desde el eje X en esa fecha específica. A partir de su Diagrama de Dispersión, localice la Duración del Ciclo para su 85° porcentaje (o cualquier percentil con el que se sienta cómodo). Tome el Tiempo de Ciclo del 85° porcentaje y réstelo de su fecha de finalización. Puede dibujar otra línea en estos datos y marcarla como "85%" o algo así.

Esta visión tiene varias ventajas. En primer lugar, al igual que con otras proyecciones de esta naturaleza, se sabe que cualquier elemento que forme parte de la línea de Rendimiento antes de la fecha de finalización va a estar en la liberación. En segundo lugar, se sabe que cualquier elemento que se inicie antes de la línea del 85% tiene una probabilidad superior al 85% de aparecer en la publicación. Cualquier elemento que se inicie después de esa línea tiene menos del 85% de probabilidades de llegar a la publicación (se pueden trazar líneas de percentil posteriores para comunicar la menor probabilidad de que los elementos iniciados tarde lleguen a la publicación). Obviamente, este gráfico no le dirá el número exacto de elementos que se incluirán en una versión determinada (una pregunta más adecuada, por cierto, es cuál es la probabilidad de tener al menos X elementos de trabajo terminados en una fecha determinada). Pero yo diría que ningún gráfico de los que hay por ahí le dirá eso. Al menos no de forma determinista. A medida que te acercas a la fecha de lanzamiento, tienes una mejor y mejor probabilidad de que los elementos lleguen a buen puerto o no.

Los propietarios de los productos (o los clientes) pueden utilizar esa información para orientar la selección de los elementos que deben iniciarse a continuación. Y eso es probablemente lo mejor que se puede conseguir con un enfoque de proyección en línea recta.

## **Conclusión**

Según mi experiencia, hacer una previsión para la finalización de un solo elemento es muy sencillo. Basta con utilizar el método ANS mencionado en el Capítulo 12.

Además, no recomiendo utilizar la Ley de Little o una proyección lineal para hacer una previsión de la fecha de finalización. Esto se debe a que ambos enfoques se basan en promedios y ninguno da una probabilidad de éxito.

Si realmente quieres ser bueno en la previsión probabilística, entonces vas a tener que utilizar una herramienta como la que vamos a hablar a continuación: La simulación de Montecarlo.

## **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Una previsión de fechas adecuada incluye tanto un rango como una probabilidad.
- Para prever la finalización de un solo elemento, utilice el método de cálculo de los ANS's que se describe en el Capítulo 12.
- No utilice la Ley de Little para hacer previsiones.
- No utilice las medias para hacer previsiones.
- Las proyecciones en línea recta son problemáticas porque se basan en promedios y porque no comunican una probabilidad de éxito.

# Capítulo 15 - Introducción al Método Montecarlo

En 1873, un ingeniero de la industria del algodón de Yorkshire llamado Joseph Jagger entró en un casino de Montecarlo. Varios días más tarde, salió del casino con más de tres millones de dólares (en dinero de hoy), habiendo "roto la banca". A decir verdad, durante la carrera de Jagger el casino nunca se quedó sin dinero (aunque sí lo hizo la caja del crupier). Pero el lugar de la historia en la cultura popular se ha consolidado.

Unos setenta años más tarde, un grupo de físicos que trabajaba en problemas de fisión nuclear en el Laboratorio de Los Álamos, en Nuevo México, bautizó con el nombre de un casino de Montecarlo un método de uso de enfoque estadístico para resolver ecuaciones complicadas. ¿Coincidencia? Bueno, en realidad no.

¿Qué tenían en común ambos acontecimientos, aparte del nombre de Montecarlo? Fue el reconocimiento de que una estadística podía utilizarse para resolver problemas muy complejos.

En su forma más sencilla, el Método de Montecarlo (o simulación de Montecarlo) puede considerarse como un experimento con números aleatorios. El método se aplica normalmente a problemas de gran incertidumbre en los que el cálculo directo es difícil, poco práctico o imposible. Ha demostrado ser una herramienta útil en todo tipo de campos, como la física nuclear (que acabamos de ver), la exploración de petróleo y gas, las finanzas, los seguros, etc. Dada la incertidumbre en el trabajo del conocimiento, parece extraño que nuestra industria haya llegado bastante tarde al juego de Montecarlo.



Se podría argumentar que se ha necesitado La aparición de los modernos métodos ágiles nos ha llevado al punto de poder modelar el trabajo que hacemos para la simulación. En cualquier caso, creo firmemente que el Método Monte Carlo es el futuro de la previsión en el trabajo del conocimiento. Los equipos y las empresas que entiendan esta idea sobrevivirán. Los demás no lo harán...

Las complejidades y prácticas sobre cómo modelar y simular el trabajo del conocimiento utilizando el método de Monte Carlo van mucho más allá del alcance de este libro. Cualquiera que esté realmente interesado en aplicar este método al trabajo del conocimiento debería revisar el trabajo de Troy Magennis sobre Lean Forecasting. No voy a reproducir aquí toda esa información. Más bien, mi objetivo es discutir por qué los principios de flujo y las métricas de flujo son necesarios para hacer que un enfoque de Montecarlo sea más procesable. Operar su proceso de la manera que he explicado hasta ahora va a hacer que sea mucho más fácil para usted construir modelos más precisos. Unos modelos más precisos conducirán a unas previsiones más precisas. Y eso es, al fin y al cabo, lo que todos buscamos.

Como siempre, en aras de la claridad, hay un par de cosas que debo mencionar primero. A partir de ahora voy a utilizar los términos "Simulación de Montecarlo" y "Método de Montecarlo" indistintamente (mis disculpas a los puristas). Además, voy a clasificar las simulaciones de Montecarlo en dos casos: el caso en que se tienen datos y el caso en que no se tienen. Para esta última situación (cuando no se dispone de datos), nos vemos obligados a elegir una distribución de probabilidad para el valor o los valores que intentamos simular. Esta elección se convierte rápidamente en un debate filosófico sobre cuál es el mejor tipo de distribución de probabilidad que se puede utilizar. Como habrás adivinado, nunca he sido de los que rehúyen un buen debate; sin embargo, creo que éste es bastante académico. Por eso, durante el resto de este capítulo, voy a centrarme en el caso de que se tengan datos con los que simular.

## Qué datos utilizar

Esto me lleva a mi primer consejo a la hora de hacer una simulación de Montecarlo: si tienes los datos, úsalos. Si no tienes los datos, consíguelos (extráelos o mídelos) y úsalos. Incluso si se ve obligado a elegir una distribución al realizar su primera simulación porque no tiene datos, debe hacer rápidamente lo que pueda para reunir datos reales que sustituyan a la distribución artificial original en su modelo.

Quiero hacer hincapié en que por "recopilar datos reales" lo que quiero decir es medir las métricas básicas de flujo de un proceso que utiliza todas las técnicas descritas en este libro. Si usted tiene un proceso intrínsecamente inestable, entonces ese proceso podría no ser un gran candidato para la simulación Montecarlo.

Por ejemplo, una indicación de que los datos de su proceso podrían no ser adecuados para la simulación de Montecarlo es si tiene un DFA que se parece a la Figura 7.5 (donde las llegadas superan con creces las salidas). En el Capítulo 7 mostré que la figura 7.5 demuestra un escenario en el que los Tiempos de Ciclo aumentan constantemente. El aumento constante de los Tiempos de Ciclo significa que cualquier selección de datos de un marco temporal pasado es una mala indicación de lo que podría ocurrir en un marco temporal futuro. Este problema desaparece en su mayor parte si el proceso es similar al de la Figura 7.8 (donde las llegadas coinciden con las salidas).

Sin embargo, llegar a un proceso que produzca un DFA como el de la Figura 7.8 no es necesariamente lo suficientemente bueno. Otro "aviso" de que nuestros datos podrían no ser adecuados para la Simulación de Montecarlo es si tenemos un Gráfico de Dispersión en forma de triángulo como el que se muestra en la Figura 11.1. Un patrón triangular en un Gráfico de Dispersión es también el resultado de un proceso inherentemente inestable. Recuerda que incluso si tienes un DFA que se parece a la Figura 7.8, puedes tener un Gráfico de Dispersión que se parece a la Figura 11.1. El culpable

en ese escenario es la Deuda de Flujo. Grandes acumulaciones de Deuda de Flujo desestabilizan un proceso y lo hacen inminentemente impredecible. ¿Podría introducir los datos del Tiempo de Ciclo de la figura 11.1 en una simulación de Montecarlo? Sí. ¿Sería razonable la previsión resultante? Probablemente no.

### Los Supuestos de su Modelo

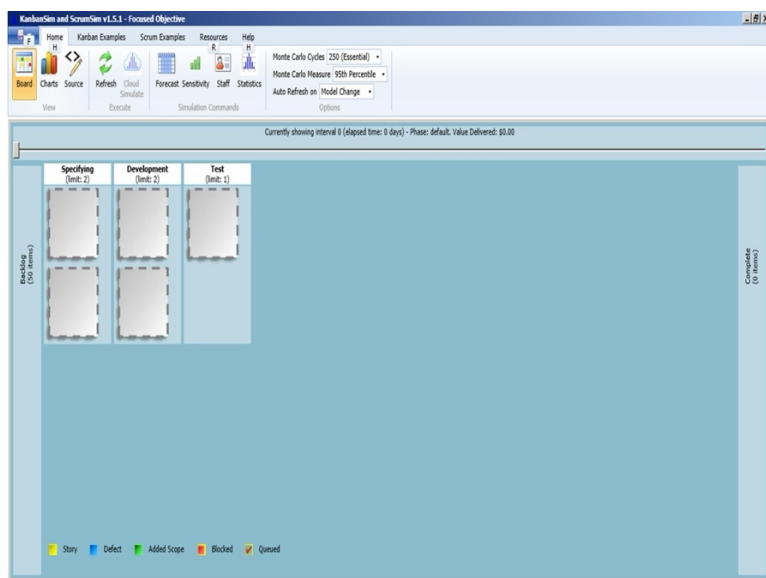
La segunda cosa que hay que saber sobre las simulaciones de Montecarlo es que hay que ser muy consciente de las suposiciones. No me refiero sólo a las suposiciones incorporadas a tu modelo, sino también a las suposiciones incorporadas a la forma en que la herramienta que utilizas (asumo que estás utilizando una herramienta para simulaciones de Montecarlo) implementa esas suposiciones.

La exactitud de su modelo -y no puedo enfatizar esto lo suficiente- va a depender de lo bien que coincida con las políticas de su proceso (es decir, las reglas del día a día sobre cómo operar su proceso) con todos los supuestos en el modelo y la herramienta de simulación.



La capacidad de su modelo para producir una previsión precisa va a depender de lo bien que se adapten sus políticas de proceso a los supuestos de su modelo.

Por ejemplo, volvamos al escenario que describí en el capítulo sobre la Clase de Servicio (Capítulo 13). En esa simulación, teníamos un tablero Kanban que se parecía a la Figura 15.1:



**Figura 15.1: Un tablero Kanban utilizado como modelo para la simulación de Montecarlo**

Ahora digamos que ha modelado el caso en el que tiene artículos estándar y artículos expeditos y que sólo puede tener un artículo expedito en el tablero a la vez.

Además, digamos que los artículos Acelerados pueden violar los límites de TEC y pueden bloquear otros artículos Estándar para completarlos. Supongamos que ha modelado todo esto correctamente. Pero digamos que no ha modelado ninguna política en torno al orden de extracción entre los artículos estándar que terminan al mismo tiempo.

Además, digamos que la herramienta que está utilizando utiliza por defecto un orden de extracción PEPS estricto en ausencia de cualquier otra política que se esté modelando. Por último, supongamos que su proceso cotidiano utiliza (sin indicarlo explícitamente) un orden de extracción puramente aleatorio para los artículos estándar. Para ser claros, en este escenario, tenemos un desajuste entre la



simulación de Montecarlo extrae de forma automática e inmediata un artículo de Desarrollo Hecho a Prueba siempre que Prueba tenga espacio por debajo de su límite de TEC. ¿Puede ver que en su proceso del mundo real sus artículos están envejeciendo más de lo que se ha simulado que han hecho? Eso es un problema.

La moraleja es que hay que utilizar los supuestos del modelo (tanto explícito como implícito) como intervenciones accionables mientras se está llevando a cabo el proceso, o hay que tomar medidas para cambiar los supuestos del modelo para que coincidan con el mundo real. Si lo consigue, la estrategia de Montecarlo será una de las herramientas de predicción más poderosas de su arsenal.

Lo que hay que saber sobre la simulación de Montecarlo es que no hay un único resultado previsto. El muestreo de una distribución de probabilidad dará lugar a miles de resultados posibles que, a su vez, deben ser analizados en términos de la probabilidad de que se produzcan.

Una vez que se ha obtenido una previsión mediante Montecarlo, el trabajo no ha terminado. No se trata simplemente de establecerlo y olvidarlo. Hay que gestionar activamente las suposiciones del modelo o cambiar las suposiciones del modelo basándose en nueva información.

## **Conclusión**

Para tener éxito en las previsiones, primero hay que saber cuál es la forma adecuada de una previsión y, después, hay que entender qué métodos son sus amigos en cuanto a la elaboración de previsiones fiables.

Sin embargo, incluso los mejores métodos de previsión son tan buenos como los datos en los que se basan. El primer paso para elaborar una previsión fiable es poner en marcha un proceso predecible que permita confiar en los datos que se recogen. Una previsión elaborada con datos erróneos (de un sistema inestable, por ejemplo) produce algo que no gustará a nadie o que nadie creerá (es el principio BEBS: Basura Entra, Basura Sale). Ningún método de

previsión va a ser un sustituto adecuado de (a) el pensamiento de sentido común o (b) las intervenciones de gestión activa sugeridas por la nueva información.

Una previsión basada en datos sólidos que ha sido elaborada mediante un proceso que incorpora todas las políticas de previsibilidad mencionadas anteriormente va a ser defendible ante cualquier desafío o crítica. En ese momento se ha hecho lo mejor posible. Deje que las fichas caigan donde puedan.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- La simulación de Montecarlo es uno de los mejores métodos para obtener una previsión razonable.
- Si tiene datos, utilícelos para construir sus modelos de simulación. Si no tiene los datos, recójalos y actualice su(s) modelo(s).
- Cosas que hay que recordar sobre la simulación de Montecarlo:

1 <!-- -->

- Hay que entender los supuestos del modelo.
- Debe entender cómo su herramienta de simulación elegida implementa esos supuestos.
- Y lo que es más importante, ¡Hay que gestionar esas suposiciones!

# Capítulo 16 - Empezando

Espero haberte convencido a estas alturas de que si quieres su proceso para ser predecible entonces usted necesita adoptar las métricas de flujo y los análisis que se han presentado en este libro. Pero, ¿Cómo empezar? No estaría haciendo mi trabajo si no le diera al menos algunas indicaciones sobre cómo empezar.

## Definiendo su proceso

Puede parecerle obvio o trivial, pero lo primero que debe hacer para empezar es definir los límites de su proceso. Como mencioné en el Capítulo 2, primero debe decidir el punto en el que considera que el trabajo ha entrado (o llegado) a su proceso. A continuación, debe decidir el punto en el que considera que el trabajo ha salido (o se ha marchado) de su proceso. Es esencial comenzar con una definición de los límites del proceso, ya que cualquier elemento de trabajo entre estos dos límites puede considerarse TEC.

Recuerde que estos límites son independientes de cualquier definición de sprint o iteración. Es decir, si usted utiliza sprints o iteraciones para gestionar su proceso, entonces es posible que el trabajo llegue en cualquier momento durante el sprint y es posible que el trabajo se vaya en cualquier momento durante el sprint. Este concepto puede parecer un anatema para los puristas de Scrum, sin embargo, la posibilidad se mantiene. Esto significa que cada vez que el trabajo entra en su proceso - independientemente de si es el comienzo de un sprint o no - usted necesita contar ese trabajo como llegado. Del mismo modo, si cualquier trabajo sale de su proceso - independientemente de si es el final de un sprint o no, hay que contar ese trabajo como salido.

Lo siguiente que hay que decidir es qué elementos que se encuentran entre esos dos límites contarán como TEC. Como también



mentoné en el Capítulo 2, la elección de los elementos que se considerarán TEC depende de ti, pero toma esa decisión y empieza a hacer el seguimiento. Como con todo, siempre puedes modificar esa decisión más adelante, cuando aprendas más.

Por último, considere cuáles de sus políticas existentes violan directamente los supuestos de la Ley de Little. ¿No controla explícitamente las llegadas, haciéndolas coincidir con las salidas? ¿Se asegura de que todo lo que se inicia acaba por completarse (o, al menos, etiqueta y rastrea los artículos que no se completan correctamente)? ¿Deja que los artículos envejezcan arbitrariamente debido a malas decisiones de extracción (Clase de Servicio, bloqueos, colas, etc.)? Si en la actualidad su proceso viola flagrantemente la Ley de Little, es posible que quiera pensar en los cambios que debe implementar para que su proceso se ajuste más a esa ley. Recuerde que cada violación de uno de los supuestos de la Ley de Little obstaculiza su capacidad de ser predecible.

### **Capturando Datos**

Una vez que haya decidido sus políticas de proceso, ahora todo lo que tiene que hacer es capturar los datos. Esto es más fácil y más difícil de lo que parece. Para responder al porqué, debemos considerar dos casos.

El primer caso que debemos tener en cuenta es el de un seguimiento manual de los datos (es decir, independiente de cualquier otra herramienta Agile). En este caso, necesita registrar físicamente la fecha en que cada elemento de trabajo entra en cada paso de su flujo de trabajo. Por ejemplo, digamos que su flujo de trabajo es Análisis Activo, Análisis Hecho, Desarrollo Activo, Desarrollo Hecho, Prueba, Hecho. En este proceso, tendría que documentar el día en que cada elemento entró en cada estado. En la figura 16.1 se muestra un extracto de cómo podrían ser esos datos:

ID de Hist	Análisis Activo	Análisis Hecho	Desarrollo Activo	Desarrollo Hecho	Probado	Hecho
1	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/28/2012	06/29/2012	06/29/2012
2	06/25/2012	06/25/2012	06/27/2012	06/29/2012	06/29/2012	06/29/2012
3	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/27/2012	06/27/2012	07/02/2012
4	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/27/2012	06/27/2012	07/02/2012
5	06/21/2012	06/21/2012	06/21/2012	06/28/2012	07/02/2012	07/02/2012
6	06/21/2012	06/22/2012	06/22/2012	06/28/2012	06/28/2012	07/02/2012
7	06/25/2012	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/29/2012	07/02/2012
8	06/25/2012	06/25/2012	06/25/2012	06/26/2012	06/29/2012	07/02/2012
9	06/21/2012	06/22/2012	06/22/2012	06/28/2012	06/28/2012	07/03/2012
10	06/25/2012	07/02/2012	07/02/2012	07/05/2012	07/06/2012	07/06/2012

Figura

16.1: Ejemplo de Datos Recogidos

Recordará que este enfoque se esbozó en el Capítulo 4 (incluyendo cómo manejar el caso cuando los elementos se mueven hacia atrás en su proceso), y le remitiré a ese capítulo para una explicación más detallada.

Es posible que quiera aumentar sus datos con ciertos atributos de los elementos. Es decir, puede querer capturar qué equipo trabajó en un elemento, de qué tipo era (por ejemplo, historia de usuario, defecto, etc.), si terminó normalmente, por nombrar sólo algunos ejemplos. Los atributos que elijas para decorar tus datos dependen completamente de ti. Sin embargo, la razón por la que querrá hacerlo es que esos atributos servirán como puntos de filtrado más adelante. Por ejemplo, quizá queramos ver sólo los datos del equipo A. Tal vez sólo queremos ver los datos de los defectos. Tal vez queramos ver todos los elementos que se cancelaron mientras estaban en progreso. Etiquetar los datos con los atributos apropiados es una práctica poderosa que mejorará su comprensión del rendimiento general del proceso.

El segundo caso que debes tener en cuenta es cuando utilizas una herramienta ágil electrónica para gestionar tu trabajo (por ejemplo, VersionOne®, Jira o similares). En este caso necesitamos extraer los datos de esa herramienta para que se parezca a la Figura 16.1. Esto es más fácil de decir que de hacer.

El problema es que la mayoría de las herramientas ágiles no rastrean los datos de esta manera. Eso no es necesariamente culpa

de la herramienta, ya que no fueron diseñadas con un enfoque de métrica de flujo en mente. Sin embargo, significa que requerirá algo de trabajo de su parte para obtener sus datos en el formato que se muestra en la Figura 16.1. Por suerte, la mayoría de las herramientas electrónicas ofrecen una API (o un acceso directo a través de SQL) para obtener los datos. El algoritmo necesario va a ser específico de la herramienta y está más allá del alcance de este libro, así que no entraré en detalles aquí. Sin embargo, ten en cuenta que vas a tener que manejar los casos especiales de trabajo que fluye hacia atrás, trabajo que se salta pasos, trabajo que se cancela o se cierra, etc. Recuerda también que querrás extraer los mismos metadatos de los artículos que acabo de mencionar (tipo, equipo, etc.) para poder filtrar los datos más adelante.

Otra advertencia que debo mencionar sobre ambos casos es que tus datos son tan buenos como el uso que hagas de tu herramienta de seguimiento Agile, ya sea un sistema electrónico o un tablero físico.



Sus datos son tan buenos como el uso que haga de su herramienta de seguimiento Agile.

Lo que quiero decir es que ningún esquema de extracción de datos compensará el abuso de su tablero electrónico o físico. Si los elementos de trabajo no se actualizan a tiempo, o los bloqueos no se capturan adecuadamente, o los elementos se mueven de un lado a otro al azar, entonces esa falta de atención a las políticas de proceso se reflejará en sus datos. Entonces se verá obligado a tomar la incómoda decisión de intentar arreglar los datos o descartarlos por completo. Es una estrategia mucho mejor asegurarse de que todos los miembros del equipo utilicen su herramienta de seguimiento ágil de forma acordada, de modo que pueda confiar en cualquier dato recopilado posteriormente.

**¿Cuántos datos?**

”¿Cuántos datos necesito?” es una de las preguntas más comunes que recibo cuando presento estos métodos a mis clientes. La mayoría de la gente da por sentado que se necesita una gran cantidad de datos para obtener información útil. Esto no es necesariamente correcto. Si bien es cierto que más datos es generalmente mejor, la verdad es que menos datos (a menudo mucho menos) pueden ser suficientes.

Por ejemplo, Douglas Hubbard (cuyo libro ”How to Measure Anything” figura en la bibliografía) aconseja a sus clientes su ”Regla del Cinco”:



Regla de los cinco - Hay un 93,75% de probabilidades de que la mediana de una población se encuentre entre los valores más pequeños y más grandes de cualquier muestra aleatoria de cinco personas de esa población.

Recordemos que en el Capítulo 10 la mediana es la línea del percentil 50 en nuestro Gráfico de Dispersión. La Regla de los Cinco parece notable pero es cierta (por favor, vea el libro de Hubbard para una prueba detallada de por qué esta regla funciona). Si piensa en su proceso como un generador aleatorio de números de Tiempo de Ciclo, entonces tendrá una muy buena idea de dónde está la mediana de sus datos de Tiempo de Ciclo después de completar sólo cinco artículos. Aunque es potente, la regla de los cinco sólo nos lleva a la mediana de nuestra población, lo cual no es un mal punto de partida. Pero, ¿Cuántos datos más necesitamos para tener confianza en los límites generales del Tiempo de Ciclo de nuestro proceso? Para responder a esto, consideremos un conjunto de datos que está distribuido uniformemente. Una distribución uniforme asume que todas las muestras de su población son igualmente probables.

El ejemplo de libro de texto de una distribución uniforme es lanzar un dado justo de seis caras. Todos los números del dado tienen la

misma probabilidad de salir en cada lanzamiento. Si se grafican los resultados de varios lanzamientos, lo que surgiría con el tiempo es un histograma con barras de igual altura para cada número del dado. Las distribuciones uniformes son interesantes de estudiar, ya que tienen varias propiedades útiles. Por ejemplo, supongamos que tenemos once muestras de una población distribuida uniformemente. El hecho de que sepamos que tenemos una distribución uniforme significa que hay un 90% de probabilidad de que la siguiente muestra (es decir, la duodécima) esté entre el mínimo y el máximo de las once muestras anteriores. Esto significa que tenemos un conocimiento bastante bueno del rango de nuestra distribución uniforme después de haber recogido sólo once puntos de datos. Nuestros Tiempos de Ciclo para nuestros procesos no van a estar distribuidos uniformemente (por favor, vea el Capítulo 10a para más información), así que vamos a necesitar más de once muestras para obtener una visión de nuestro mundo, pero no mucho más.

Menciono la Regla de los Cinco y las Distribuciones Uniformes para darle una idea del gran conocimiento que se puede obtener tras observar sólo unos pocos puntos de datos. No piense que necesita recoger cientos o miles de muestras a lo largo de varios meses para tener confianza en lo que le dicen sus datos. La probabilidad está de su lado. Confíe en que está obteniendo información muy valiosa incluso con un conjunto de datos muy pequeño.

### **Algunos Peligros que hay que Tener en Cuenta**

Una vez que se dispone de suficientes datos en el formato correcto, sólo es cuestión de crear los análisis de flujo asociados. La creación de DFA, Gráficos de Dispersión, Histogramas, etc. Es bastante sencilla utilizando una herramienta como Excel de Microsoft. Todo lo que hay que hacer es convertir las fechas anteriores en recuentos de TEC para el DFA, y restar la primera fecha del flujo de trabajo de la última fecha del flujo de trabajo para calcular la Duración del Ciclo para el Gráfico de Dispersión y el Histograma. Una vez más, me gustaría advertir contra el uso de la orientación que se encuentra en muchos sitios web populares para hacer esto porque

(a) esos sitios web no asumen que usted tiene sus datos en el formato adecuado, y (b) las instrucciones que dan pueden conducir a la construcción de análisis incorrectos.

Aunque Excel puede ser una gran herramienta para usar cuando se empieza, sin duda se encontrará rápidamente con algunas limitaciones con ese paquete de software en particular. En primer lugar, Excel sólo ofrece una visión estática de los datos. No le permite interactuar fácilmente con sus análisis, como por ejemplo ampliar dinámicamente una parte concreta del gráfico, filtrar fácilmente diferentes tipos de elementos de trabajo, realizar cálculos de métricas sobre la marcha, etc. En segundo lugar, Excel puede resultar un poco difícil de manejar si se gestionan miles o decenas de miles de filas de datos repartidos entre varios equipos o departamentos. Aun así, Excel no es una mala opción cuando se empieza a hacer algunos progresos rápidos.

También debe saber que la mayoría de los principales proveedores de herramientas ágiles incluyen alguna forma básica de los análisis presentados en este libro. Tal vez se pregunte por qué no puede utilizar simplemente los análisis incluidos en su herramienta favorita. Hay varias respuestas a esta pregunta. Y cada respuesta debe ser considerada cuidadosamente.

Lo primero que hay que tener en cuenta es que si bien es cierto que la mayoría de las herramientas vienen con algo llamado "Diagrama de Flujo Acumulativo", todavía no he visto una herramienta electrónica que genere un DFA correctamente (a excepción de la que discutiré en breve). El signo revelador de que un DFA no ha sido construido correctamente es si tiene líneas en él que van hacia abajo. Ya expliqué por qué esto es el caso y lo introduje como la Propiedad #2 de DFA en el Capítulo 4, pero vale la pena reiterarlo aquí:



Propiedad #2 del DFA: Debido a su naturaleza

acumulativa, ninguna línea del DFA puede disminuir (bajar).

Cada vez que veas un DFA que tiene una o más líneas hacia abajo, entonces puedes decir inmediatamente que quien construyó ese DFA no tuvo en cuenta las llegadas y/o salidas correctamente. No tener en cuenta las llegadas y salidas correctamente invalida cualquier análisis resultante de su gráfico.

Para ilustrar el punto un poco mejor, si actualmente está utilizando una herramienta electrónica para la presentación de informes, haga que genere su DFA para usted. Si no ve ninguna línea en el gráfico que baje, es una buena señal. Sin embargo, a modo de prueba, intente "desactivar" algunos de los últimos pasos del flujo de trabajo (si puede) empezando por abajo. ¿Ve que alguna de las líneas restantes baja ahora? Si es así, es una apuesta segura que el DFA en general no ha sido construido de acuerdo a todos los principios de DFA requeridos.

La segunda señal de que un DFA es sospechoso es si contiene un estado llamado "Atraso". Estrictamente hablando, no hay nada malo en mostrar un retraso en un DFA, pero la pregunta sigue siendo cómo la herramienta está calculando el Tiempo de Ciclo medio aproximado del proceso global (¿Llama a este cálculo un Tiempo de Ciclo medio aproximado o cree que es un tiempo de ciclo exacto?).

De nuevo, le remito a la propiedad #1 de DFA del Capítulo 4:



Propiedad #1 de DFA: La línea superior de un Diagrama de Flujo Acumulativo *siempre* representa las llegadas acumuladas a un proceso. La línea inferior de un DFA *siempre* representa las salidas acumulativas de un proceso.

Esta propiedad exige que la duración media global del proceso se calcule siempre desde la línea superior de un DFA hasta la línea inferior de un DFA. Si su gráfico incluye un atraso y el Tiempo de Ciclo calculado por su herramienta no incluye el tiempo invertido en el atraso, entonces, de nuevo, debería ser escéptico sobre si la herramienta está calculando las métricas de flujo correctamente.

Otro escollo a tener en cuenta es cómo se genera el Gráfico de Dispersión, suponiendo que su herramienta genere un Gráfico de Dispersión. Su herramienta puede llamar a su Gráfico de Dispersión un "Gráfico de Control", lo que ciertamente no es. Como mencioné en el Capítulo 10, la razón por la que los Gráficos de Control (al menos los Gráficos de Control en la tradición de Shewhart y Deming) probablemente no son aplicables al trabajo del conocimiento está más allá del alcance de este libro. Sin embargo, lo que hay que tener en cuenta es que si la herramienta adopta un enfoque de "Gráfico de Control", es casi seguro que asume que los datos están distribuidos normalmente. Cuando vea el Gráfico de Control de su herramienta ágil, fíjese si muestra líneas que digan algo así como "media más una desviación estándar" o " $\mu + \sigma$ ". También puede dar un porcentaje asociado similar a los porcentajes estándar que demostré en el Capítulo 10. En este caso, ese porcentaje se va a basar en la suposición de que sus datos se distribuyen normalmente, lo que puedo garantizar que no es así. ¿Cómo sé que no lo está? Mira tu Histograma. Puede que recuerde de su recordará de tu formación en estadística que la forma de una distribución normal es una curva de campana.

Cuando observes tu Histograma, verás que tus datos no siguen un patrón de curva de campana.

Utilizar el enfoque de la media más una desviación estándar (o la media más cualquier número de desviaciones estándar) y luego asociar el resultado con los percentiles es peligroso dado que sus datos no están distribuidos normalmente. Obtendrá errores de cálculo que no son insignificantes y podrá tomar malas decisiones basadas en datos erróneos.



La moraleja de esta historia es que, cuando te inicies en este tipo de análisis, no te fíes necesariamente de los datos o gráficos que te muestre tu herramienta Agile. No confíe en sus cálculos asociados. Puede parecer tedioso, pero le animo a que, en un primer momento, rastree usted mismo algunos datos de muestra y los compare con los que le genera su herramienta electrónica. Se sorprenderá de los diferentes que pueden ser los resultados. Y cuando esos resultados sean diferentes, ¿En qué método confiará más?

Espero que me perdone el descaro, pero su otra opción es utilizar la herramienta ActionableAgile™ Analytics (disponible en <https://actionableagile.com>). Esta herramienta se ha diseñado desde el principio teniendo en cuenta las métricas y los análisis de flujos. Puede estar seguro de que si obtiene sus datos en el formato correcto (figura 16.1), al introducirlos en la herramienta ActionableAgile™ Analytics se generarán análisis de flujo correctamente. Pero, de nuevo, no se fie de nuestra palabra. Recoja los datos y valide los resultados de forma independiente.

## Conclusión

Voy a concluir este libro (el próximo capítulo) echando un vistazo a una de las mayores y más exitosas implementaciones del uso de Métricas Ágiles Accionables para la Predictibilidad. Los ejemplos del próximo capítulo, combinados con la comprensión de cómo evitar los errores más comunes que se describen aquí, le permitirán avanzar hacia un proceso predecible.

Pero antes de leer el estudio de caso, tomemos un minuto para revisar lo que hemos aprendido hasta ahora.

Los pasos hacia la previsibilidad son sencillos:

1. Establezca políticas de proceso basadas en los supuestos de la Ley de Little, incluyendo políticas sobre cómo definir los límites de su proceso.
  - a. No empieces un nuevo trabajo a un ritmo más rápido que el que terminas el anterior.

b. No permita que los artículos envejezcan arbitrariamente debido a bloqueos, demasiado TEC o políticas de extracción deficientes (Clase de Servicio).

c. Reducir al mínimo la cantidad de trabajo que se inicia pero nunca se termina.

2. A medida que se opera el proceso, se recogen datos sobre las métricas básicas de flujo.

a. Trabajos en Curso

b. Tiempo de ciclo

c. Rendimiento

3. Visualice sus métricas de flujo en el análisis de flujo.

a. Diagramas de Flujo Acumulativo

b. Diagramas de Dispersión e Histogramas de Tiempo de Ciclo

4. Utilizar los análisis para tomar medidas.

a. Intervenir cuando su proceso se desvía

b. Identificar mejoras en las políticas para mejorar el Rendimiento

c. Hacer previsiones

Si haces estas cosas, te prometo que serás predecible. Serás capaz de responder a la pregunta "¿Cuándo estará hecho?".

Al igual que el retraso es el enemigo de la fluidez, cualquier retraso en la aplicación de estos principios obstaculiza gravemente su capacidad de ser predecible. Recuerda que las acciones que realizamos hoy tienen el mayor impacto en nuestra previsibilidad de mañana.

¡Buena suerte!

# QUINTA PARTE - UN ESTUDIO DE CASO PARA LA PREVISIBILIDAD

## CAPÍTULO 17 - Métricas ágiles Accionables en Siemens HS

En aras de la plena divulgación, este estudio de caso se ha publicado anteriormente en dos ocasiones diferentes. Una versión apareció en el sitio web de InfoQ y la otra en el de Agile Alliance. Bennet Vallet y yo también hemos presentado estos resultados en conferencias por todo el mundo. He incluido aquí otra versión ligeramente modificada, en parte para su comodidad, pero sobre todo porque sigue siendo, en el momento de escribir este artículo, la mayor y más exitosa aplicación del uso de métricas accionables para la previsibilidad. Si quieres algunas ideas sobre cómo utilizar los conceptos de este libro para tu situación particular, este caso práctico es un buen punto de partida.

Sin embargo, antes de empezar a leer, debe saber que este estudio de caso asume que está familiarizado con los conceptos de las métricas de flujo (Capítulo 2) y su relación a través de la Ley de Little (Capítulo 3). Además, este estudio de caso asume que usted está familiarizado con la forma en que estas métricas se visualizan a través de los Diagramas de Flujo Acumulativo (Capítulo 5) y los Gráficos de Dispersión del Ciclo (Capítulo 10).

También es útil estar familiarizado con Kanban y sus prácticas, pero no es necesario.

Este estudio de caso está escrito desde la perspectiva de Bennet Vallet, quien se asoció conmigo para escribir su experiencia con Actionable Agile Metrics.

## Introducción

Siemens Health Services (HS) proporciona un sofisticado software para la industria de la salud. HS había estado utilizando métricas ágiles tradicionales (por ejemplo, puntos de historia, velocidad) durante varios años, pero nunca se dio cuenta de la transparencia y la previsibilidad que esas métricas prometían. Al pasar a las métricas más sencillas y procesables del flujo, pudimos lograr una reducción del 42% en el tiempo de ciclo y una mejora muy significativa en la eficiencia operativa. Además, la adopción del flujo ha dado lugar a mejoras reales en la calidad y la colaboración, que se han mantenido a lo largo de varias versiones. Este estudio de caso describe cómo el cambio a un modelo de flujo continuo aumentó la agilidad de Siemens y explica cómo la previsibilidad es un comportamiento sistémico que hay que gestionar comprendiendo y actuando de acuerdo con los supuestos de la ley de Little y los impactos de la utilización de recursos.

## Historia

Siemens Health Services, la unidad de negocio de tecnologías de la salud de Siemens Healthcare, es un proveedor global de soluciones de tecnología de la información para la salud. Nuestros clientes son hospitales y grandes grupos médicos. También ofrecemos servicios relacionados, como la instalación de software, el alojamiento, la integración y la externalización de procesos empresariales.

La organización de desarrollo de Siemens HS se conoce como Product Lifecycle Management (PLM) y consiste de aproximadamente 50 equipos con sede principalmente en Malvern, Pennsylvania, con importantes recursos de desarrollo ubicados en India y Europa. En 2003, la empresa emprendió una ambiciosa iniciativa para desarrollar Soarian® una nueva suite de soluciones empresariales para el sector sanitario.

El ámbito de la sanidad es extremadamente complejo y está sometido a constantes cambios, reestructuraciones y regulaciones. No es de extrañar que, dado nuestro ámbito, la calidad de nuestros

productos tenga la máxima prioridad; de hecho, podría decirse que la calidad es una misión crítica. Además, las soluciones que creamos tienen que adaptarse a hospitales comunitarios pequeños y medianos y a los mayores sistemas sanitarios del mundo. Tenemos que ofrecer un rendimiento de primera clase y cumplir con las normativas de la FDA, ISO, Sarbanes-Oxley, seguridad del paciente, auditabilidad y presentación de informes.

Nuestro principal reto empresarial es desarrollar rápidamente la funcionalidad para competir con los sistemas consolidados que ya existen en el mercado. Nuestros sistemas ofrecen nuevas capacidades basadas en nuevas tecnologías que nos ayudan a superar a la competencia. En este sentido, adoptamos una metodología de desarrollo ágil, y más concretamente las prácticas de Scrum/XP, como vehículos clave para lograr este objetivo.

Nuestros equipos de desarrollo hicieron la transición a Agile en 2005. Contratando a muchos de los expertos y entrenadores más conocidos de la comunidad, emprendimos un enfoque acelerado para absorber e incorporar las nuevas prácticas. Vimos una mejora significativa con respecto a nuestros anteriores métodos en cascada casi inmediatamente y nuestro entusiasmo por Agile siguió creciendo. En septiembre de 2011 teníamos un programa de desarrollo ágil consolidado, habiendo adoptado la mayoría de las prácticas de Scrum y XP. Nuestros equipos de Scrum incluían todos los roles (propietarios de producto, Maestros Scrum, analistas de negocio, desarrolladores y probadores). Teníamos un atraso de producto consolidado y realizábamos sprints de 30 días con planificación formal de sprints, revisiones y retrospectivas. Lanzábamos grandes lotes de nuevas características y mejoras una vez al año (sobre todo porque esa es la frecuencia con la que siempre hemos lanzado).

Prácticas como CI, TDD, el desarrollo basado en historias, la interacción continua con el cliente, la programación por parejas, el póker de planificación y la estimación basada en puntos relativos estaban en su mayor parte bien integrados en nuestros equipos y procesos. Nuestra experiencia demostró que las prácticas de Scrum y Agile

mejoraron enormemente la colaboración entre roles, mejoraron la funcionalidad del cliente, mejoraron la calidad del código y la velocidad.

Nuestro proceso de Scrum incluye todo el análisis, el desarrollo y las pruebas de las características. Una función se declara "terminada" sólo cuando ha superado las pruebas de validación en un entorno totalmente integrado realizado por un ingeniero de pruebas dentro de cada equipo Scrum. Una vez que se han completado todas las funciones de la versión, Siemens realiza otra ronda de pruebas de regresión, seguidas de pruebas beta para los clientes antes de declarar la disponibilidad general y el envío a todos nuestros clientes.

A pesar de las muchas mejoras y los beneficios reales obtenidos por nuestra adopción de Agile, nuestro éxito general fue limitado. Nos enfrentamos continuamente al reto de estimar y cumplir las fechas de lanzamiento comprometidas. Cumplir los requisitos normativos y las expectativas de los clientes exige un alto grado de certidumbre y previsibilidad. Nuestros puntos de control de decisiones internas y puertas de calidad exigían compromisos firmes. Nuestro compromiso con los clientes, las expectativas de las partes interesadas internas y las previsiones de ingresos exigían previsiones precisas del alcance de los lanzamientos y de las entregas, que conllevan una prima muy alta por los retrasos.

A nivel de programa y de equipo, los plazos de los sprints y de los lanzamientos se caracterizaban por la presión del calendario, que a menudo requería horas extraordinarias, y las métricas que recopilábamos no proporcionaban la transparencia necesaria para calibrar claramente las fechas de finalización ni para ofrecer una visión procesable del estado de nuestros equipos.

En las trincheras, nuestros equipos también se enfrentaron al reto de planificar y completar historias en incrementos de sprint con un plazo determinado. La última semana de cada sprint era siempre una carrera loca de los equipos para reclamar el mayor número de

puntos posible, lo que daba lugar a pruebas de historias precipitadas y sobrecargadas. Aunque los índices de velocidad en las revisiones del sprint a menudo parecían buenos, la realidad indicaba que había un gran número de historias bloqueadas o incompletas y múltiples funciones en curso, con pocas o ninguna completada hasta el final del lanzamiento. Esta incongruencia entre la velocidad (número de puntos completados en un sprint) y la realidad se debía principalmente a que los equipos iniciaban demasiadas características y/o historias. Había sido una práctica común iniciar varias características a la vez para mitigar posibles riesgos. Además, cuando una historia o característica se bloqueaba (por diversas razones, como la espera de una dependencia de otro equipo, la espera de la validación del cliente, la imposibilidad de realizar pruebas debido a problemas ambientales o de construcción, etc.), los equipos simplemente comenzaban la siguiente historia o característica para poder reclamar los puntos que nos habíamos comprometido a conseguir. Así que, aunque los incrementos de velocidad parecían estar en línea con las expectativas, no se completaban múltiples características con una cadencia regular, lo que provocaba cuellos de botella, especialmente al final de la versión, cuando los equipos se esforzaban por completar y probar las características. Durante este periodo operamos bajo la suposición de que si dominábamos las prácticas ágiles, planificábamos mejor y trabajábamos más duro tendríamos éxito. Se esperaban esfuerzos heroicos.

En noviembre de 2011, la dirección ejecutiva encargó a un pequeño equipo de gerentes de nivel directivo que coordinara e impulsara la mejora de los procesos en toda la organización de PLM, con el objetivo clave de hacer realidad por fin la previsibilidad, la eficiencia operativa y las ganancias de calidad prometidas originalmente por nuestro enfoque ágil. Después de algunas investigaciones, el equipo llegó a la conclusión de que cualquier cambio tenía que ser sistémico. Otras mejoras de procesos anteriores se habían centrado en áreas funcionales específicas, como la codificación o pruebas, y no habían conducido a mejoras reales en todo el sistema o flujo de



valor. Por flujo de valor en este contexto nos referimos a todas las actividades de desarrollo realizadas dentro de los equipos Scrum desde "especificar hasta hacer". Al revisar el flujo de valor con una perspectiva "Lean" nos dimos cuenta de que nuestros problemas eran, de hecho, sistémicos, causados por nuestra predilección por los lotes de gran tamaño, como los lanzamientos de grandes características. Leyendo a Goldratt (Goldratt, 2004) y a Reinertsen (Reinertsen, 2009) también llegamos a comprender el impacto de las grandes colas sistémicas. Llegar a comprender que las horas extras, por las que los programadores sacrificaban sus fines de semana, podían estar alargando la fecha de finalización del lanzamiento fue una epifanía.

Este camino nos llevó inevitablemente a conocer Kanban. Vimos en Kanban un medio para imponer el Lean y la mejora continua en todo el sistema, al tiempo que manteníamos nuestras principales prácticas de desarrollo ágil. Kanban gestionaría el Trabajo en Curso, la Duración del Ciclo y el Rendimiento mediante un sistema de extracción y, por tanto, reduciría los efectos negativos de los grandes lotes y la alta utilización de la capacidad. Además, vimos en Kanban el potencial de las métricas que eran tangibles (y que podían ser bien entendidas por todos los interesados de la empresa) y que proporcionaban a los equipos individuales y a la gestión del programa datos altamente transparentes y procesables.

Elegimos nuestra aplicación de ciclo de ingresos como piloto, formada por 15 equipos Scrum ubicados en Malvern, Pensilvania, Brooklyn, Nueva York, y Calcuta, India. Aunque cada equipo Scrum se centra en dominios de negocio específicos, la propia aplicación requiere la integración de todos estos dominios en una única solución unitaria para el cliente. A esta escala de complejidad sistémica, gestión de dependencias e integración continua, se requiere un grado muy alto de coherencia y cohesión en todo el programa.

Con esto en mente, diseñamos un enfoque "big-bang" con un alto grado de estandarización de políticas, unidades de trabajo, flujos de trabajo, realizaciones y métricas en todos los equipos. También

llegamos a la conclusión de que necesitábamos tableros electrónicos: grandes monitores en cada sala del equipo a los que pudieran acceder en tiempo real todos nuestros desarrolladores locales y externos. Un tablero electrónico también proporcionaría una visión de gestión empresarial en todo el programa y un mecanismo para la recopilación de métricas en tiempo real. Nuestro lanzamiento inicial del producto utilizando Kanban comenzó en abril de 2012 y se completó en diciembre. Los resultados de nuestra primera experiencia utilizando Kanban fueron mucho mejores que cualquiera de nuestros lanzamientos anteriores. Nuestro tiempo de ciclo parecía predecible y los defectos se redujeron significativamente.

Nuestra segunda versión comenzó en marzo de 2013 y terminó en septiembre de ese mismo año. Hoy en día seguimos utilizando Kanban para el desarrollo de nuestros productos. Tal y como esperábamos, los aprendizajes y la experiencia de la primera versión condujeron a resultados aún mejores en las versiones posteriores.

### **Métricas Procesables**

Ahora que habíamos decidido hacer Kanban en Siemens HS, tuvimos que cambiar las métricas que utilizábamos para poder alinearlos más fácilmente con nuestro nuevo énfasis en el flujo.

Las métricas de flujo son muy diferentes a las métricas tradicionales de estilo Scrum. Como se mencionó anteriormente, en lugar de centrarse en cosas como los puntos de historia y la velocidad, nuestros equipos ahora prestan atención al Trabajo en curso (TEC), el Tiempo de Ciclo y el Rendimiento. La razón por la que estas métricas de flujo son preferibles a las métricas tradicionales de Agile es porque son mucho más procesables y transparentes. Por transparente queremos decir que las métricas proporcionan un alto grado de visibilidad en el progreso de los equipos (y programas). Por procesable, queremos decir que las propias métricas sugerirán las intervenciones específicas del equipo necesarias para mejorar el rendimiento general del proceso.

Para entender cómo las métricas de flujo pueden sugerir interven-

ciones de mejora, primero debemos explorar algunas definiciones. En el caso de Siemens HS, definimos el TEC como cualquier elemento de trabajo (por ejemplo, historia de usuario, defecto, etc.) que se encontraba entre el paso "Especificar activo" y el paso "Hecho" en nuestro flujo de trabajo (Figura 17.1).



Figura 17.1: Ejemplo de tablero Kanban

El tiempo de ciclo se definió como la cantidad de tiempo total transcurrido necesario para que un elemento de trabajo pase de "Especificar activo" a "Hecho". El rendimiento se definió como el número de elementos de trabajo que entraron en el paso "Hecho" por unidad de tiempo (por ejemplo, historias de usuario por semana).

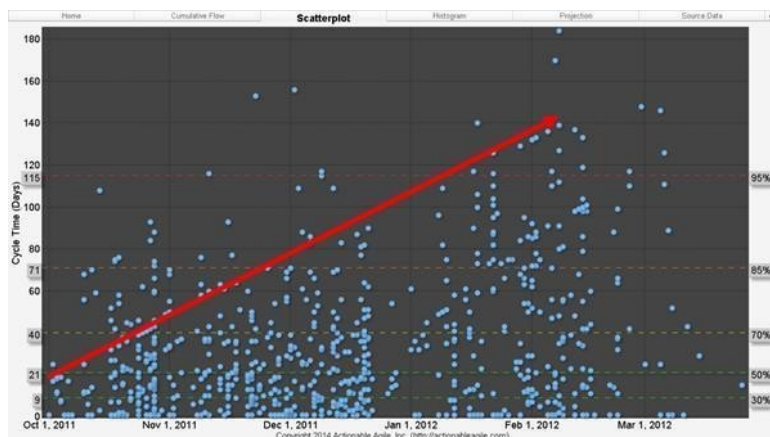
Hemos subrayado a lo largo de este documento que la previsibilidad es de suma importancia para Siemens HS. Entonces, ¿Cómo era la organización antes de Kanban?

La Figura 17.2 es un Gráfico de Dispersión de los Tiempos de Ciclo para las historias terminadas en la organización de Finanzas para toda la versión antes de la introducción de Kanban.



**Figura 17.2: Tiempos de ciclo en la liberación antes de Kanban**

Lo que nos dice este Gráfico de Dispersión es que en esta versión, el 50% de todas las historias terminaron en 21 días o menos. Pero, ¿Recuerdas que te dijimos antes que Siemens HS estaba ejecutando sprints de 30 días? Eso significa que cualquier historia que comenzara al principio de un sprint tenía poco más del 50% de posibilidades de terminar dentro del sprint. Además, el 85% de las historias terminaban en 71 días o menos, es decir, ¡2,5 sprints! Y lo que es peor, la Figura 17.3 nos muestra que, a lo largo de la versión, la tendencia general de los tiempos de ciclo de las historias era cada vez más larga.



**Figura 17.3: Tendencia general al alza de los Tiempos de Ciclo antes de la introducción de Kanban**

La Figura 17.3 no es una imagen de un proceso muy predecible.

¿Qué está pasando aquí? Una interpretación simplificada de la Ley de Little nos dice que si los Tiempos de Ciclo son demasiado largos, tenemos esencialmente dos opciones: reducir el TEC o aumentar el Rendimiento. La mayoría de los directivos, inexplicablemente, suelen optar por esta última opción. Hacen que los equipos trabajen más horas (se quedan hasta tarde) cada día. Hacen que los equipos trabajen obligatoriamente los fines de semana. Intentan robar recursos de otros proyectos. Algunas empresas pueden incluso llegar a contratar personal temporal o permanente. El problema de tratar de influir en el Rendimiento de esta manera es que la mayoría de las organizaciones terminan aumentando el TEC más rápido que el Rendimiento. Si nos remitimos a la Ley de Little, sabemos que si el TEC aumenta más rápido que el Rendimiento, los Tiempos de Ciclo sólo aumentarán. Aumentar el TEC más rápido que el Rendimiento sólo agrava el problema de los Tiempos de Ciclo largos.

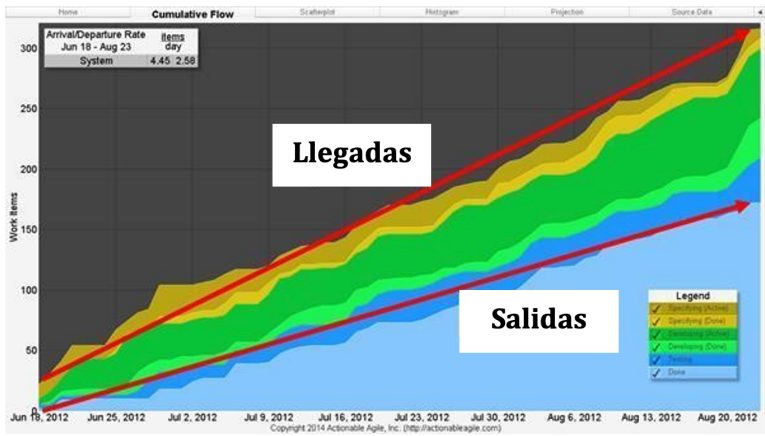
Nuestra elección (finalmente) fue la más sensata y económica: reducir los Tiempos de Ciclo limitando el TEC mediante el uso de Kanban.

Lo que la mayoría de la gente no se da cuenta es que limitar el TEC puede ser tan simple como asegurarse de que el trabajo no se inicia a un ritmo más rápido del que se completa (por favor, vea la Figura 5.5 como un ejemplo de cómo las tasas de llegada y salida desajustadas aumentan el TEC en el proceso). Ajustar las tasas de llegada a las tasas de salida es el primer paso necesario para estabilizar un sistema. Sólo si el sistema es estable podremos alcanzar nuestro objetivo de previsibilidad.

Sin embargo, desafortunadamente para nosotros, la primera versión que implementamos Kanban, elegimos no limitar el TEC de inmediato (se podría argumentar que no estábamos haciendo realmente "Kanban" en ese momento). ¿Por qué? Porque al principio de nuestra adopción de Kanban los equipos y la dirección se resistieron a la imposición de límites de TEC. Esto no era inesperado, ya que imponer límites al trabajo iba en contra de las creencias de entonces. Por lo tanto, decidimos retrasarlo hasta el tercer mes del lanzamiento. Esto permitió que los equipos y la dirección se familiarizaran con el método y se mostraran más receptivos.

El retraso en la aplicación de los límites TEC nos costó y, en retrospectiva, deberíamos haber presionado más para imponer límites TEC desde el principio. Como era de esperar, debido a la falta de límites TEC, empezaron a aparecer los mismos problemas que vimos en la versión anterior (pre-Kanban): Los Tiempos de Ciclo eran demasiado largos y la tendencia general era que se alargaban.

Un vistazo al DFA (Figura 17.4) en la primera versión con Kanban muestra claramente cómo nuestros equipos estaban empezando a trabajar en los elementos a un ritmo más rápido de lo que los terminábamos:



Figura

17.4: DFA al principio de la primera versión con Kanban

Este desprecio por el momento en que debe iniciarse el nuevo trabajo dio lugar a un inevitable aumento del TEC que, a su vez, se manifestó en Tiempos de Ciclo más largos (como se muestra en la Figura 17.5).

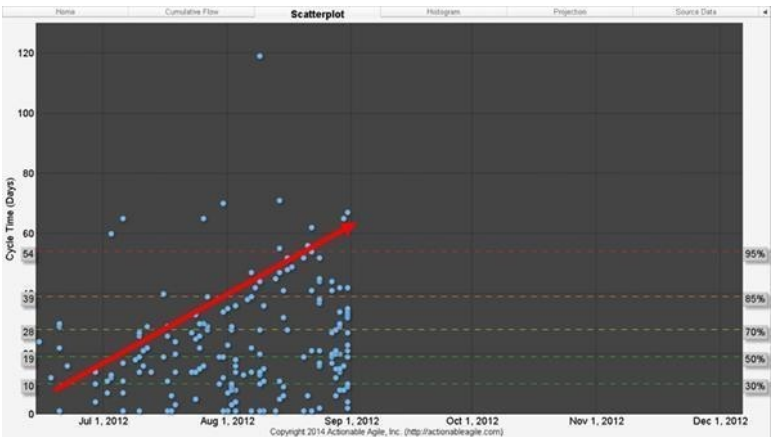
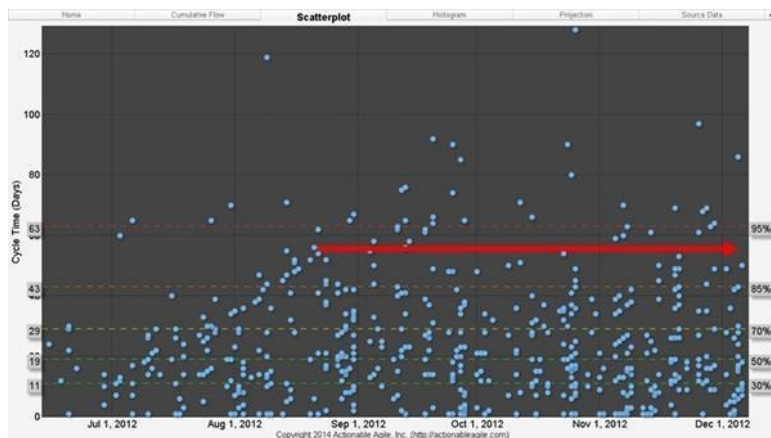


Figura 17.5: Diagrama de Dispersión al principio de la primera versión con Kanban

Al ver que surgían estos patrones, instituímos una política de

limitación del Trabajo en Curso en todos los equipos. La limitación del TEC tuvo el efecto casi inmediato de estabilizar el sistema de forma que los Tiempos de Ciclo ya no siguieran creciendo (como se muestra en la Figura 17.6).

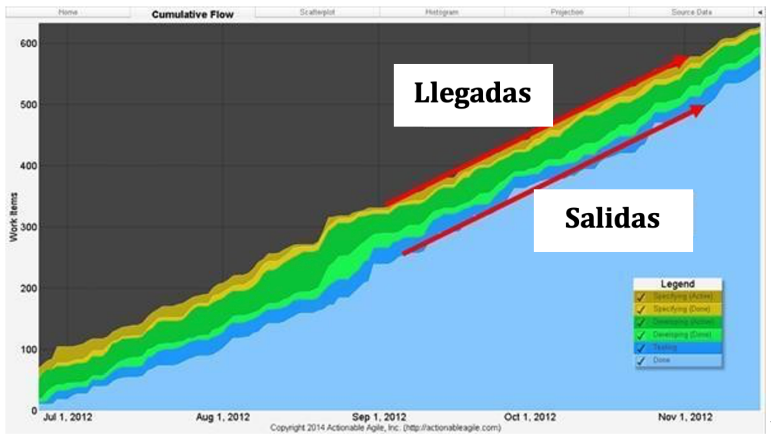


**Figura 17.6: Tiempos de Ciclo estabilizados tras la introducción de límites TEC**

En el transcurso de nuestra primera versión con Kanban, el 85% del Tiempo de Ciclo de las historias había bajado de 71 a 43 días. Y, como se puede ver en la comparación de la Figura 17.4 a la Figura 17.7 (la versión antes de Kanban, y la primera versión utilizando Kanban, respectivamente) los equipos estaban sufriendo de mucha menos variabilidad. Una menor variabilidad dio lugar a una mayor previsibilidad. En otras palabras, una vez que limitamos el TEC a principios de septiembre de 2012, los Tiempos de Ciclo del proceso no aumentaron indefinidamente como lo hicieron en la versión anterior. Alcanzaron un estado estable de unos 41 días casi inmediatamente, y se mantuvieron en ese estado estable durante el resto de la versión.

Este efecto estabilizador de la limitación del TEC también se demuestra poderosamente en el DFA (Figura 17.7):

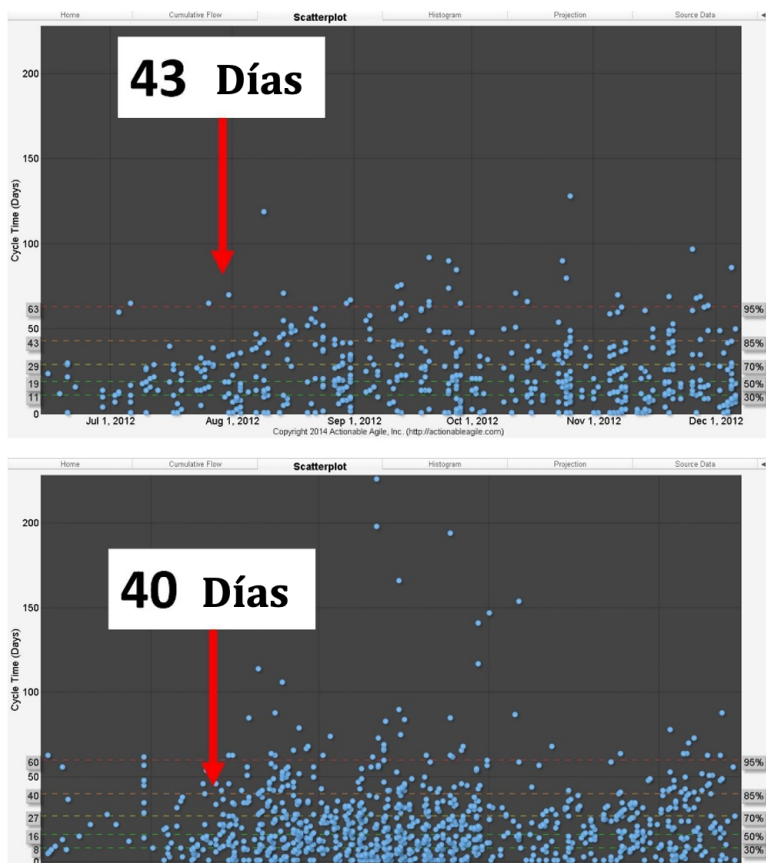




Figura

**17.7: DFA en la primera versión con Kanban tras la introducción de los límites TEC**

En la segunda versión, tras la introducción de Kanban, se observó prácticamente el mismo resultado (en cuanto a la previsibilidad). El 85% de las historias se terminaban en 41 días y la variabilidad seguía estando mejor controlada. La observación de los dos Gráficos de Dispersión, uno al lado del otro, lo confirma (figura 17.8):



Figura

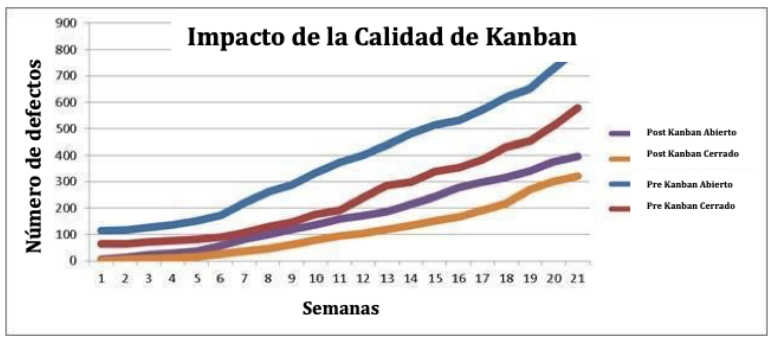
### 17.8: Gráficos de Dispersión de la primera versión con Kanban (arriba) y de la segunda versión con Kanban (abajo)

Esperemos que sea obvio para el lector que al tomar medidas sobre las métricas que se habían proporcionado, habíamos logrado nuestro objetivo de previsibilidad. Como se muestra en la Figura 17.8, nuestro primer lanzamiento utilizando Kanban produjo Tiempos de Ciclo de 43 días o menos, y nuestro segundo lanzamiento utilizando Kanban produjo Tiempos de Ciclo de 40 días o menos. Este resultado es la definición misma de la previsibilidad.

Al conseguir unos Tiempos de Ciclo predecibles y estables Ahora

podremos utilizar estas métricas como base para futuras proyecciones. La forma de realizar las proyecciones se analizará con más detalle en la siguiente sección de este capítulo.

Estos Tiempos de Ciclo más cortos y la disminución de la variabilidad también condujeron a un enorme aumento de la calidad (Figura 17.9):



Figura

### 17.9: Calidad comparada entre versiones

La Figura 17.9 muestra cómo Kanban redujo el número de defectos creados durante el desarrollo de la versión, así como la brecha entre los defectos creados y los defectos resueltos durante la versión. Gestionando las colas, limitando el Trabajo en Curso y el tamaño de los lotes y construyendo una cadencia a través de un sistema de extracción (TEC limitado) frente a un sistema de impulso (TEC no limitado) pudimos exponer más defectos y ejecutar resoluciones más oportunas. Por otro lado, "empujar" un gran lote de requisitos y/o comenzar demasiados requisitos retrasará el descubrimiento de defectos y otros problemas, ya que los defectos se ocultan en requisitos y código incompletos.

Al comprender la Ley de Little, y al observar cómo aparece el flujo en gráficos como los DFA y los Diagramas de Dispersión, Siemens HS pudo ver qué intervenciones eran necesarias para conseguir el control de su sistema. En concreto, la organización sufría un exceso de TEC que, a su vez, afectaba al Tiempo de Ciclo y a la calidad. Al tomar medidas para limitar el TEC, Siemens vio una disminución

inmediata del Tiempo de Ciclo y un aumento inmediato de la calidad.

Estas métricas también pusieron de manifiesto los problemas existentes en el proceso de desarrollo de productos de alta tecnología de Siemens, y en la siguiente sección de este capítulo se analizarán los próximos pasos que la organización va a aplicar para seguir mejorando su sistema.

### **Cómo las Métricas lo Cambiaron Todo**

Aparte de las mejoras en la previsibilidad y la calidad, también vimos mejoras significativas en la eficiencia operativa. Teníamos una visión "en tiempo real" de los bloqueos sistémicos, la variabilidad y los cuellos de botella, y podíamos tomar las medidas adecuadas rápidamente. En un caso, al analizar el Rendimiento (tasa de ejecución de la historia) y la Duración del Ciclo de cada columna (especificación, pruebas y desarrollo), pudimos ver claramente dónde teníamos problemas de capacidad. También pudimos medir nuestra "eficiencia de flujo" calculando el porcentaje de tiempo en el que se trabajaba en las historias o se "tocaba" frente al de "espera" o "bloqueo". El tiempo de espera es el tiempo que una historia permanece en una cola inactiva o hecha porque el paso al siguiente estado activo está impedido por los límites del TEC. El tiempo de bloqueo es el tiempo que el trabajo en una historia se ve obstaculizado, incluyendo impedimentos tales como rupturas de construcción, defectos, espera de la validación del cliente, etc. El cálculo se realiza capturando el tiempo empleado en la columna "especificación de lo hecho y desarrollo de lo hecho" más cualquier tiempo adicional bloqueado que llamamos "tiempo de espera". (Los datos de los bloqueos o impedimentos los proporciona directamente la herramienta que utilizamos). Si restamos el "tiempo de espera" del Tiempo de Ciclo total, obtenemos el "tiempo de toque". Calcular la eficiencia del flujo es simplemente calcular el porcentaje del tiempo de toque total sobre el Tiempo de Ciclo total.

El porcentaje de eficiencia del flujo puede actuar como un poderoso

Indicador Clave de Rendimiento (ICR) o punto de referencia en términos de medición de la eficiencia global del sistema.

Este nivel de transparencia, en general en todo el programa y más profundamente dentro de cada equipo, nos permitió hacer ajustes muy oportunos. Los Diagramas de Flujo Acumulativos proporcionaron una imagen completa de los puntos débiles de nuestra capacidad a nivel de equipo y de programa, y revelaron dónde teníamos que hacer ajustes para mejorar el Rendimiento y la eficiencia. Por ejemplo, a nivel de la empresa, utilizando el Diagrama de Flujo Acumulativo, el equipo de gestión pudo ver un mayor Rendimiento en *"desarrollo"* frente a *"pruebas"* en todos los equipos y, por lo tanto, tomar la decisión de invertir en aumentar la automatización de las pruebas de forma exponencial para reequilibrar la capacidad. En realidad, esto era fácil de detectar, ya que el estado de *"desarrollo realizado"* en el DFA tenía constantemente historias en cola esperando que los límites de TEC de la columna *"prueba"* les permitieran pasar a *"prueba"*. A nivel de equipo, las métricas se utilizarían para gestionar el Trabajo en Curso ajustando los límites de Trabajo en Curso cuando fuera necesario para garantizar el flujo y evitar la acumulación de cuellos de botella, y se utilizarían ampliamente en las retrospectivas para observar la variabilidad. Al utilizar el Gráfico de Dispersión, los equipos podían ver claramente las historias cuya Duración del Ciclo superaba los rangos normales, realizar un análisis de la causa raíz y tomar medidas y acciones para evitar que se repitieran. El DFA también nos permitió hacer un seguimiento de nuestro Rendimiento medio o tasa de salida (el número de historias que estábamos completando por día/semana, etc.) y calcular una fecha de finalización basada en el número de historias que quedaban en el atraso (de forma similar a como se utilizan los puntos y la velocidad, pero más tangible).

Además, al controlar el Trabajo en Curso y gestionar el flujo, vimos que se realizaban construcciones limpias y continuas en nuestro proceso de integración continua, lo que condujo a entornos de prueba estables y a la eliminación de cuellos de botella en las

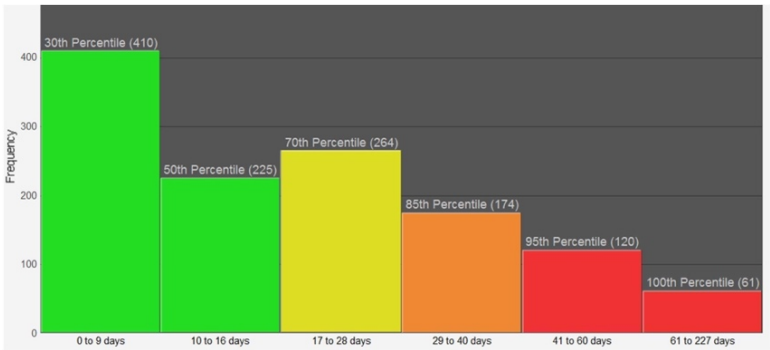
pruebas.

Los resultados del primer lanzamiento con Kanban fueron mejores de lo esperado. La versión se completó en el plazo previsto y por debajo del presupuesto en más de un 10%. La segunda versión fue aún mejor: junto con las mejoras sostenidas en la Duración del Ciclo, también nos hicimos mucho más rápidos. Al reducir el Tiempo de Ciclo, aumentamos el Rendimiento, lo que nos permitió completar un 33% más de historias que en la versión anterior, con una calidad aún mejor en términos de número de defectos y *Rendimiento de la primera pasada*, es decir, el porcentaje de pruebas formales de integración y regresión que pasan la primera vez que se ejecutan. En la versión anterior a Kanban, nuestro porcentaje de Rendimiento en el primer pase era del 75%, mientras que en la primera versión de Kanban el porcentaje de pase subió al 86% y alcanzó el 95% en nuestra segunda versión utilizando Kanban.

Las métricas también nos dieron una nueva dirección en términos de previsión de lanzamientos. Al utilizar los Tiempos de Ciclo históricos, podíamos realizar una simulación de Monte-Carlo para obtener previsiones de fechas de finalización. Si estas previsiones resultaban fiables, ya no era necesario hacer estimaciones. En nuestra segunda versión de Kanban adoptamos esta práctica junto con nuestros métodos de planificación de estimación de puntos y velocidad actuales y comparamos los resultados. Aparte de la diferencia obvia en el uso de métricas frente a la estimación de puntos, la simulación proporciona una distribución de plazos de finalización probables en lugar de una previsión basada en la velocidad media lineal, como un gráfico de consumo. Asimismo, las métricas del Tiempo de Ciclo no se basan en una media (como el número medio de puntos), sino en distribuciones del Tiempo de Ciclo real.

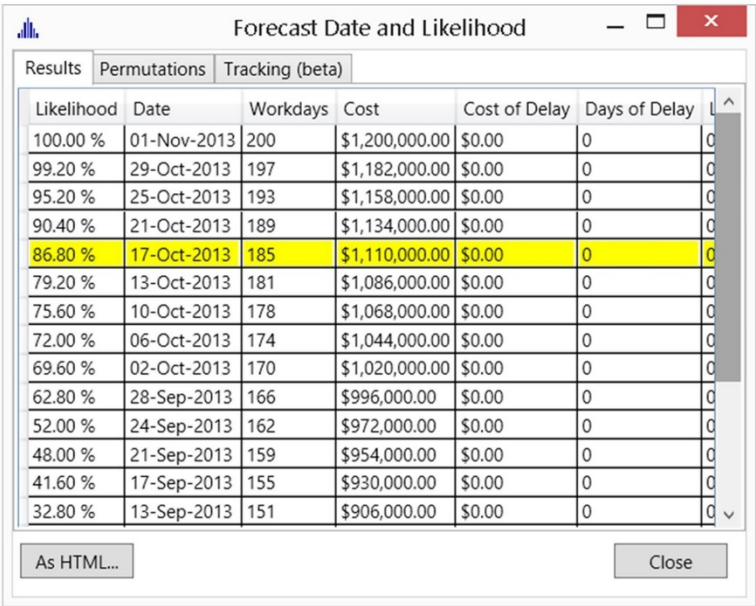
El histograma de la Figura 17.10 es un ejemplo de las distribuciones históricas reales del Tiempo de Ciclo que Siemens utiliza como entrada para la herramienta de modelización. En este ejemplo, el 30% de las historias, que representan 410 historias reales, tienen

Duraciones de Ciclo de 9 días o menos, el siguiente 20%, que representa 225 historias, tiene Duraciones de Ciclo de 10 a 16 días, y así sucesivamente.



**Figura 17.10: Distribuciones del Tiempo de Ciclo**

Lo que aprendimos fue que las previsiones de velocidad intentan aplicar una metodología determinista a un problema inherentemente incierto. Este tipo de enfoque nunca funciona. Al utilizar el rango o las distribuciones de los Tiempos de Ciclo históricos, desde el mejor al peor de los casos, y simular el proyecto cientos de veces, la simulación de modelos proporciona un rango de fechas de finalización probables en diferentes percentiles. Por ejemplo, en la figura 17.11 se muestran las previsiones de fechas de finalización probables utilizadas en la planificación de la entrega. Nuestra práctica es comprometernos con la fecha más cercana al 85% de probabilidad, como se destaca en el gráfico. Como muestra el gráfico, también podemos utilizar el modelo para calcular los costes probables en cada porcentaje.



**Figura 17.11: Resultado de la simulación de Montecarlo que muestra la previsión de probabilidad en diferentes porcentajes**

A lo largo del lanzamiento, el modelo demostró ser extremadamente predictivo; además, también proporcionó a Siemens la capacidad de realizar análisis de riesgo continuos y escenarios "hipotéticos" con resultados muy instructivos y fiables. Por ejemplo, en un caso, para hacer frente a un gran aumento inesperado del alcance en uno de los equipos, el equipo de gestión del programa tenía previsto añadir dos nuevos programadores. La herramienta de modelización aconsejó añadir un probador al equipo en lugar de añadir programadores. La herramienta demostró ser muy precisa a la hora de recomendar la capacidad de personal adecuada para abordar con éxito este aumento del alcance.

Al final, fue una decisión fácil descartar la estimación basada en la velocidad de los puntos de historia y pasar a la previsión de la fecha de finalización de la publicación.



La recopilación de métricas históricas de Tiempo de Ciclo que eran estables y predecibles permitió a Siemens realizar simulaciones de Montecarlo, que proporcionaron previsiones de entrega de versiones mucho más precisas y realistas. Esto supuso un gran vacío en nuestra adopción de Agile. Al analizar las métricas, Siemens también descubrió que no había correlación entre las estimaciones de los puntos de historia y el Tiempo de Ciclo real.

Siemens también obtuvo la capacidad de realizar un seguimiento más preciso de los costes, ya que descubrimos que podíamos correlacionar la Duración del Ciclo con las asignaciones presupuestarias reales. Siemens podía ahora calcular definitivamente los costes unitarios de un artículo, una función o una versión. Gracias a la herramienta de modelización, ahora podíamos prever los costes probables junto con las fechas. Además, podíamos asignar un valor monetario exacto a las reducciones o aumentos del Tiempo de Ciclo.

Las métricas también mejoraron la comunicación con las principales partes interesadas no relacionadas con el PLM. Siempre había sido difícil traducir los puntos de la historia relativa a las partes interesadas corporativas que siempre buscaban respuestas basadas en el tiempo y que encontraban nuestras respuestas basadas en puntos de la historia relativa confusas. Las métricas como el Tiempo de Ciclo y el Rendimiento son muy tangibles y especialmente familiares en una empresa como Siemens con un gran sector de fabricación.

La implementación de Kanban también tuvo un impacto positivo en la moral de los empleados. Durante el primer mes, los maestros Scrum informaron de que los standups eran más significativos. Este sentimiento fue especialmente expresado y enfatizado por nuestros colegas en el extranjero, que ahora sentían un sentido mucho mayor de inclusión durante el stand-up. Tener el mismo tablero y la visualización en frente de todo el mundo hizo una gran diferencia en esas largas conferencias telefónicas entre colegas en zonas horarias diametralmente opuestas.

Aunque hubo cierto escepticismo, como era de esperar, los comentarios generales de los equipos fueron positivos; a la gente le gustó. Esto se confirmó en una encuesta anónima que realizamos a los cuatro meses de la primera versión que utilizamos de Kanban: los resultados y los comentarios de los empleados fueron excesivamente positivos. Además, como ahora entendíamos el impacto del TEC y de la variabilidad sistémica, se reprochaba menos el Rendimiento y las habilidades del equipo. La raíz de nuestro problema no radicaba en nuestro personal ni en nuestras habilidades, sino en la cantidad de Trabajo en Curso.

### **Conclusión**

Kanban aumentó y reforzó nuestras prácticas ágiles clave, como los equipos Scrum multifuncionales, el desarrollo basado en historias, las pruebas de integración continua, TDD y la mayoría de las demás. También ha abierto el camino a una agilidad aún mayor a través de nuestro plan actual de transición a la entrega continua.

Las métricas ágiles tradicionales habían fallado a Siemens HS en el sentido de que no proporcionábamos el nivel de transparencia necesario para gestionar el desarrollo de productos de software a esta escala. Mirar un gráfico de consumo que muestre la velocidad media no se ajusta a este nivel de complejidad y riesgo. Esta había sido una gran laguna en nuestra adopción de Agile, que ahora se ha resuelto.

Entender el flujo -y, lo que es más importante, entender las métricas del flujo- permitió a Siemens tomar medidas específicas para mejorar la previsibilidad general y el rendimiento del proceso. En este sentido, el mayor aprendizaje fue comprender que la previsibilidad era un comportamiento sistémico que hay que gestionar comprendiendo y actuando de acuerdo con los supuestos de la ley de Little y los impactos de la utilización de los recursos.

Lograr un sistema estable y predecible puede ser extremadamente poderoso. Una vez que se alcanza un estado altamente predecible mediante la alineación de la capacidad y la demanda, se pueden

ver las palancas para abordar los cuellos de botella sistémicos y otras variabilidades no deseadas. La mejora continua en un sistema inestable siempre corre el riesgo de que las iniciativas de mejora den lugar a suboptimizaciones.

El alcance de la mejora que logramos en términos de tasas de defectos globales fue mejor de lo esperado. Además de los logros conseguidos con la gestión del TEC, nos hemos centrado mucho en reforzar y mejorar nuestras prácticas de gestión de la calidad y de la CI. Cada columna tenía sus propios criterios de finalización y, al incorporar "procedimientos de finalización" en nuestras políticas explícitas, pudimos garantizar que se siguieran todos los pasos de calidad antes de pasar una historia a la siguiente columna, por ejemplo, pasar una historia de "Especificación" a "Desarrollo". La mayoría de estas prácticas eran anteriores a Kanban; sin embargo, el método Kanban aportó más visibilidad y rigor.

Las métricas también magnificaron la necesidad de más pasos de mejora: La implementación actual de Kanban incorpora actividades propias de los equipos Scrum, pero no se extiende al "proceso de fondo": pruebas de regresión, pruebas beta, alojamiento e implementación en el cliente. Al igual que muchas grandes empresas, Siemens sigue manteniendo un proceso de pruebas de regresión y beta de grandes lotes. De ahí que surja la pregunta: ¿Qué pasaría si extendiéramos Kanban a todo el flujo de valor, desde el inicio hasta la implementación en el cliente? A través de las métricas, la visualización, la gestión del trabajo en curso y la entrega continua, podríamos entregar valor a nuestros clientes más rápidamente y con alta calidad.

Podríamos aprovechar Kanban para gestionar el flujo, impulsar resultados predecibles para el cliente, identificar los cuellos de botella e impulsar la mejora continua Lean a través de las áreas de pruebas, operaciones e implementación también.

A finales de 2013 iniciamos nuestro actual y ambicioso viaje para extender el método Kanban a todo el flujo de valor.

Por último, es importante decir que el uso de métricas en lugar de la estimación para la previsión ha eliminado la emoción y la recriminación asociadas a la estimación. Los que quieran volver a estimar los sprints serán pocos, incluso los que antes eran los más escépticos.

### **Principales Enseñanzas y Conclusiones**

- Las métricas tradicionales de Agile no funcionaban para Siemens HS, ya que esas métricas no proporcionaban la transparencia y la previsibilidad requeridas por los clientes y la dirección de Siemens HS.
- Siemens HS ha decidido dejar de lado los Puntos de Historia y la velocidad en favor de TEC, Duración del Ciclo y Rendimiento.
- Después de ese cambio, Siemens HS descubrió rápidamente que la raíz de su problema no eran las personas o las competencias, sino el exceso de Trabajo en Curso.
- Al controlar el TEC, Siemens HS fue capaz de reducir el Tiempo de Ciclo de 71 días en el 85% a 43 días en el 85%.
- El control del Trabajo en Curso también aumentó la calidad de las publicaciones de HS de forma espectacular.
- El segundo lanzamiento después de limitar el TEC produjo Tiempos de Ciclo de la historia de 40 días en el 85%.
- El hecho de contar con Tiempos de Ciclo predecibles permitió a Siemens abandonar en su mayor parte sus antiguas prácticas de estimación.
- El uso de métricas en lugar de estimaciones para la previsión ha eliminado la emoción y la recriminación asociadas a la estimación.
- Los Tiempos de Ciclo predecibles también han permitido a Siemens HS empezar a utilizar técnicas de previsión más avanzadas, como el método Montecarlo.

# Agradecimientos

Como le dirá cualquier autor, puede haber un nombre en la portada, pero un libro sólo es posible gracias al duro trabajo de numerosas personas. Si se me permite, me gustaría llamar su atención en particular sobre los esfuerzos de algunos de los que aparecen aquí.

En primer lugar, tengo que decir que no hay nadie en la industria del software que entienda mejor los principios del flujo y cómo aplicarlos a los equipos que **Frank Vega**. Si quieres saber algo sobre métricas y análisis de flujo, Frank es la persona a la que debes preguntar, lo que hice en demasiadas ocasiones, estoy seguro. Al revisar este libro, sus comentarios fueron perspicaces, provocadores y pragmáticos. Es una de las pocas personas en cuya opinión confío implícitamente sobre este tema.

No estoy seguro de que haya nadie en la comunidad ágil que haga preguntas más difíciles que **Nannette Brown**. Me desafiaba constantemente a dar mejores respuestas y nunca estaba (está) satisfecha hasta que lo hacía.

A **Mike Longin** y **Prateek Singh** tengo que decirles que gracias por su disposición a aprender y proporcionar valiosos comentarios sobre cómo introducir estos conceptos en los equipos. Nos queda mucho trabajo por hacer.

**Arin Sime** es una de las pocas mentes verdaderamente grandes en todo el Agile. Gracias por darme la oportunidad de compartir mis ideas.

**Troy Tuttle** ha construido una de las mayores comunidades Lean desde cero y, lo que es más importante, me ha permitido contribuir cuando puedo. Todo el movimiento LeanAgile sería un lugar mucho mejor con más gente como Troy.

**Steve Reid** se niega a permitir que su organización se estanque. En

su mente siempre hay espacio para mejorar y, para su gran crédito, permite a los miembros de su equipo el espacio para experimentar e innovar. Gracias, Steve, por dejarme participar en ese viaje.

**Dennis Kirlin** es uno de esos tipos con los que puedes sentarte y resolver el hambre en el mundo mientras tomas un café, o un whisky, según el caso. Hay una razón por la que sus equipos de Agile son la envidia de toda su ciudad.

Para aquellos que no lo sepan, **Darren Davis** es el verdadero "Padre de Kanban". Fue su enfoque práctico para resolver problemas del mundo real lo que hizo despegar el movimiento. Tuve la suerte de aprender de él mientras me guiaba en el proceso de deshacerme de los grilletas de los sprints. Gracias a él, nunca he mirado atrás.

Un agradecimiento especial a **Troy Magennis** por dos razones. En primer lugar, por atrever a la comunidad a salir de su zona de confort y pensar en el mundo de forma más probabilística; y, en segundo lugar, por su amable permiso para permitirme utilizar su herramienta de simulación de Montecarlo para realizar mis locos experimentos. Ya lo he mencionado antes, pero lo repetiré: si no conoces el trabajo de Troy, tienes que buscarlo.

**Bennet Vallet** es una de esas raras personas que se esfuerza constantemente -y digo constantemente- por aprender y mejorar. Si combinamos eso con su voluntad de hacer lo que sea necesario para obtener el resultado correcto, obtenemos una fuerza formidable. Ha sido y sigue siendo un gran mentor para mí. Sin su empuje, este libro nunca habría visto la luz. Fiel a su estilo, ya está pidiendo la próxima versión que cubra los temas más avanzados.

**Vanessa Vacanti** es la James Brown del trabajo del conocimiento. Me recordaba constantemente que debía mantener este material en el ámbito de lo práctico. ¡Gracias por toda tu ayuda, LEHjr!

A mi hermana gemela, **Dina Vacanti**. Uno no puede elegir a sus hermanos, pero si pudiera, te elegiría a ti siempre.

**Al y Pat Vacanti** son la única razón por la que pude escribir este

libro. ¿Cómo se les puede agradecer lo suficiente?

Como siempre, **Todd Conley** sigue siendo mi mago detrás de la cortina. Todd nunca vaciló en su creencia cuando le planteé por primera vez la idea de una herramienta de análisis de flujos hace dos años, y desde entonces ha sido incansable en su búsqueda de la perfección en el desarrollo de ese producto. Todd tiene un enfoque sin sentido para la creación de software y es, sin duda, el mejor desarrollador que he conocido. Es un asesor de confianza, un colega inestimable y un gran amigo. Por último, pero no por ello menos importante, me gustaría dar las gracias a mi esposa, **Ann**. Por su papel en todo esto, se merece el primer puesto y el "y". Se merece el EGOT. Por haberme soportado, se merece tanto el Premio Nobel como la santidad. No importa cuán preocupado, distraído o simplemente estúpido haya sido, ella siempre me ha apoyado. En todo el tiempo que la conozco, cada vez que he querido arriesgarme, tanto en lo profesional como en lo personal, nunca me ha dicho que no. No puedo imaginarme una compañera mejor.

Tampoco quería hacerlo.

Todas las personas mencionadas anteriormente han sido grandes colaboradores para mí. Si este libro se queda corto, no puedo culpar a ninguno de ellos. La culpa es sólo mía.

Y, por último, a usted, el lector. ¡Gracias por leer! Daniel S. Vacanti

Marzo 2015

### **Bibliografía**

Bertsimas, D., D. Nakazato. *The distributional Little's Law and its applications*. Operations Research. 43(2) 298–310, 1995.

Brumelle, S. *On the relation between customer and time averages in queues*. J. Appl. Probab. 8 508–520, 1971. Deming, W. Edwards. *The New Economics*. 2<sup>nd</sup> Ed.

The MIT Press, 1994

Deming, W. Edwards. *Out of the Crisis*. The MIT Press, 2000.

Glynn, P. W., W. Whitt. *Extensions of the queueing relations  $L = \lambda W$  and  $H = \lambda G$* . Operations Research. 37(4) 634–644, 1989.

Goldratt, Eliyahu M., and Jeff Cox. *The Goal*. 2<sup>nd</sup> Rev.

Ed. North River Press, 1992.

Heyman, D. P., S. Stidham Jr. *The relation between customer and time averages in queues*. Oper. Res. 28(4) 983–994, 1980.

Hopp, Wallace J., and Mark L. Spearman. *Factory Physics*. Irwin/McGraw-Hill, 2007.

Hubbard, Douglas W. *How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles In Business*. John Wiley & Sons, Inc., 2009.

Little, J. D. C. *A proof for the queueing formula:  $L = \lambda W$* . Operations Research. 9(3) 383–387, 1961.

Little, J. D. C., and S. C. Graves. “Little’s Law.” D. Chhajed, T. J. Lowe, eds. *Building Intuition: Insights from Basic Operations Management Models and Principles*. Springer Science + Business Media LLC, New York, 2008. Magennis, Troy. *Forecasting and Simulating Software*

*Development Projects*. Self-published, 2011.

Reinertsen, Donald G. *Managing the Design Factory*.

Free Press, 1997.

Reinertsen, Donald G. *The Principles of Product Development Flow*. Celeritas Publishing, 2009.

Ries, Eric. *The Lean Startup*. Crown Business, 2011. Roubini, Nouriel, and Stephen Mihm. *Crisis Economics*.

Penguin Books, 2010.

Savage, Sam L. *The Flaw of Averages*. John Wiley & Sons, Inc., 2009.

Shewhart, W. A. *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, 1931.



Shewhart, W. A. *Statistical Method from the View- point of Quality Control*, 1939.

Stidham, S., Jr.  $L = \lambda W$ : A discounted analogue and a new proof. *Operations Research*. 20(6) 1115–1126, 1972.

Stidham, S., Jr. A last word on  $L = \lambda W$ . *Operations Research*. 22(2) 417–421, 1974.

Vacanti, Daniel S. and Bennet Vallet. “Actionable Metrics at Siemens Health Services”. *AgileAlliance.com*. 1 Aug 2014.

Vallet, Bennet. “Kanban at Scale: A Siemens Success Story.” *Infoq.com*. 28 Feb 2014.

Vega, Frank. “Are You Just an Average CFD User?” *Vissinc.com*. 21 Feb 2014.

Vega, Frank. “The Basics of Reading Cumulative Flow Diagrams”. *Vissinc.com*. 29 Sep 2011.

Wheelan, Charles. *Naked Statistics*. W. W. Norton & Company, 2013.

Wheeler, Donald J., and David S. Chambers. *Understanding Statistical Process Control*. 2<sup>nd</sup> Ed. SPC Press, 1992.

Wikipedia “Monte Carlo method.” *Wikipedia.com*. 01 Aug 2014.

Wikipedia “Uniform Distribution.” *Wikipedia.com*. 01 Aug 2014.

Wikipedia “Uniform Distribution (discrete).” *Wikipedia.com*. 01 Aug 2014.

# Sobre el autor

**Daniel Vacanti** es un veterano de la industria del software con 20 años de experiencia que comenzó como desarrollador/arquitecto de Java y que ha pasado la mayor parte de los últimos 15 años centrado en las prácticas Lean y Agile. En 2007, ayudó a desarrollar el método Kanban para el trabajo del conocimiento. Dirigió el primer proyecto de implementación de Kanban en el mundo ese año, y ha estado llevando a cabo la formación, el coaching y la consultoría de Kanban desde entonces. En 2011 fundó Corporate Kanban, Inc. que proporciona formación y consultoría Lean de clase mundial a clientes de todo el mundo, incluyendo varias empresas de Fortune 100. En 2013 cofundó ActionableAgile™ que proporciona herramientas y servicios de análisis predictivo líderes en la industria para cualquier proceso Lean-Agile. Daniel tiene un máster en Administración de Empresas e imparte regularmente una clase sobre principios Lean para la gestión de software en la Universidad de California Berkeley.