

# **Descubre las Tarjetas CRC.**

**Una novela para entender esta herramienta y el paradigma de la orientación a objetos en el desarrollo de software.**



**Isidro Fuentes Hermoso.**  
**<http://robiol.org>**

A Marga. Sin ella ni en sueños podía imaginarme algo así...

## **Índice**

De cómo leer este libro.....	5
Licencia.....	7
El fatídico día.....	11
De aeropuertos.....	15
Llego al aula.....	19
En el bar.....	23
De vuelta al aula.....	35
Tarjetas CRC y el parchís.....	39
Cenando en el hotel.....	69
¿Porqué no puedo comprar a las tres de la madrugada?.....	73
El “Super” automatizado.....	77
Cena en grupo.....	91
El invernadero.....	95
El final.....	109
Epílogo.....	119



## **De cómo leer este libro.**

Este libro es a la vez un manual y una novela.

Es un manual para aquellos lectores a los que les interesa el tema de las tarjetas CRC y el paradigma de la orientación a objetos en el desarrollo de software.

Es una novela porque las tarjetas CRC son una herramienta (puedes saber más de ellas en la [wikipedia](#)) en la que se tienen mejores resultados si se utiliza en sesiones de grupo. He optado por la novela para intentar que el lector vea cómo las interacciones de los miembros del grupo pueden conseguir llegar a una aproximación de un diseño de programas orientados a objetos. En sucesivas interacciones se conseguirá refinar dicho diseño.

Es cierto que es posible que al lector no le interese en absoluto la historia paralela al manual. Por tanto, dejo aquí aquellos capítulos que puede leer si quiere “ir al grano”:

En el capítulo **Tarjetas CRC y el parchís**, se aborda el tema de las tarjetas CRC sobre un sistema fácil y que conoce la mayoría de las personas: el juego del parchís. Este capítulo es recomendable para el lector que no ha utilizado nunca las tarjetas CRC, ya que es muy introductorio. De todas formas, si no le importa dedicarle un momento, es un capítulo que creo muy recomendable en cualquier caso.

En el capítulo **El “Super” automatizado**, se muestra un segundo ejemplo. A diferencia del anterior, este ejemplo intenta asemejarse a sistemas más “técnicos”. Está pensado para seguir avanzando desde el ejemplo del parchís.

En el capítulo **El invernadero**, se presenta un ejemplo en el que, a diferencia de los anteriores, aparece el concepto de herencia cuando diseñamos software orientado a objetos.

Esta es la parte más “de manual” de este libro. Espero que, a la vez, le sea práctico y le ayude a asimilar esta herramienta.

Los personajes, empresas, seminarios, etc, que aparecen en este libro son ficticios. Sólo hay dos cosas que son reales: los lugares como Mallorca, Barcelona, Valencia.

Aunque los personajes son ficticios, es posible que alguno de ellos le recuerde a alguien. Incluso es posible que alguno le recuerde a usted. También es posible que le recuerde alguna situación. Si eso ocurre, parte del porqué se ha ideado así se habrá cumplido.

Si le parece útil, no dude en compartir este libro con aquellas personas a las que también podría ser útil. De hecho, esta versión electrónica está licenciada bajo Creative Commons.

Espero que disfrute de este libro.

Un saludo.

## **Licencia.**

Todo lo que contiene esta obra de Isidro Fuentes Hermoso  
está bajo una

[licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España.](#)



*Tarjetas CRC.*

*Licencia.*

**Descubre las Tarjetas CRC.**



## **El fatídico día.**

- ¡Juan Luis, ven un momento!.

Así es mi jefe, cuando quiere algo, lo pide, sin más. Ni un favor, ni nada. ¿Qué le importa si justo ahora estoy intentando arreglar un código desastroso que no sé quién se ha atrevido a programar.

- ¡Voy!.

Pues nada, dejo todo lo importante porque cuando mi jefe me llama, es que es urgente. Y yo me pregunto, si lo urgente va antes que lo importante, supongo que lo importante ya no es tanto, ¿no?.

- ¡Pasa!.
- ¡Siéntate!.

¡Qué rabia me da cuando no deja de mirar su ordenador!  
¡Eso, ignórame un poco más!.

- ¿Cómo va? -yo siempre tan educado, sobre todo con mi jefe.
- Bien -respuesta casi monosilábica. Marrón a la vista.
- Te he llamado porque tenemos un pequeño proyecto, y creo que eres la persona adecuada.
- ¿De qué se trata?.

Y qué voy a hacer.

- Los grandes jefes han estado en un seminario sobre desarrollo de software y sus implicaciones en la

empresa, y les han convencido de que aplicando técnicas de calidad en el desarrollo pueden ahorrar dinero.

Ahora sí, me mira fijamente. No sé si espera que pregunte o está pensando qué es lo siguiente que va a decir. Mejor espero.

- Pues bien, han decidido que quieren ahorrar dinero. Han venido a verme, y quieren que el departamento de desarrollo de software se forme al respecto. El problema es que no quieren ni pueden enviar a todo el departamento a Barcelona para asistir al curso...

Uy, uy, uy, que lo veo venir.

- Y me han dicho que envíe a una persona para que luego se encargue de aplicar y enseñar a sus compañeros lo que habrá aprendido allí.

Pues sí, ahora lo veo claro.

- No entiendo muy bien. ¿Me está diciendo que tengo que ir a Barcelona para empaparme de un curso y luego ser el enlace aquí para poner en marcha el tema?
- Sí.
- Pero, ¿y las cosas que tengo abiertas?.
- Las asignaremos a alguien. Los jefes quieren que la persona que vaya se dedique al cien por cien.
- ¿Y para cuándo es?.
- Te vas el lunes.

*Tarjetas CRC.*

*El fatídico día.*

Hombre, siendo hoy viernes, pues no me pilla mal del todo.

– Bien.

*Tarjetas CRC.*

*El fatídico día.*

## **De aeropuertos.**

En el aeropuerto todo está tranquilo. No es de extrañar, ya que son las siete de la mañana y estamos en temporada baja. De vez en cuando pasa por delante de mi la señora que conduce la máquina limpia-suelos. El ruido del motor eléctrico es hipnótico. Maneja su vehículo con destreza, acercándose a los rincones casi con precisión milimétrica. Estoy en la sala de espera justo delante de la puerta de embarque y empiezan a llegar otros pasajeros. Aún así el ambiente es de soledad absoluta.

Me he levantado con el pie izquierdo. No he podido desayunar y además el taxista que me ha traído estaba de muy mal humor. No han bastado el par de chistes graciosos que le he contado. La respuesta ha sido un gruñido para cada chiste. Me cuesta ahora eliminar de la cabeza los sinsabores sufridos en tan poco tiempo, pero después de un esfuerzo, saco el libro que compré ayer. Su título es más que claro: "Introducción a la programación orientada a objetos". Decido que, dado que tengo tiempo antes de embarcar por el retraso típico, empezaré a estudiar un poco.

Siempre he programado bajo el prisma del paradigma de la programación estructurada y, aunque siempre he tenido el gusanillo de aprender a programar con orientación a objetos, el día a día ha conseguido siempre ganar la partida y evitar que lo consiguiese.

Veamos. Vamos a leer. Umm. Capítulo 1. Conceptos importantes. Una vistazo rápido por encima me hace ver palabras como clase, objeto, responsabilidad, método, atributo, herencia, y otros. Demasiado para una hora tan

temprana. Mejor lo dejo para más tarde. Seguro que en Barcelona tengo momentos libres para mirarme esto.

**“¡Embarque del vuelo con destino Barcelona. Pasajeros embarquen por la puerta 28b!.”**

¡Al fin!. Prefiero estar volando que esperando aquí.

\*\*\*

Aeropuerto de Barcelona. Ocho de la mañana. El curso empieza a las nueve. No tengo mucho tiempo pero aún así me reservo unos minutos para tomarme un café con un croissant.

- ¿Qué va a ser?.
- Uno con leche y un croissant.
- Enseguida.
- ¿El servicio?.
- Justo a la derecha.

Al volver del servicio, veo que un desconocido se ha sentado en el taburete de al lado y ha colocado una bolsa en el mío. ¡Hay que ver qué cara! ¡Ha visto que estaba el café y el croissant y no le ha importado ocupar el taburete! ¡Además con una bolsa!.

- Disculpe.

Y sin pedirle ni siquiera permiso, cojo su bolsa y la coloco encima de la barra, a su lado. ¡A ver si tiene cojones de decirme algo!.

- ¡Oh, perdón usted!.
- No me había dado cuenta de que estuviese ocupado!.
- ¡Pues sí lo estaba!.
- ¡Permítame que le invite! ¡Le aseguro que no lo hice a sabiendas!.

El tono de aquel desconocido hace que me calmase y, sin darme cuenta, al minuto entablamos conversación. Aunque reconozco que es él quién lo hace.

- ¿De dónde es usted, si me permite la pregunta?.
- Acabo de llegar de Palma de Mallorca.
- ¡Qué suerte tiene de vivir allí!. Disfruté de unas vacaciones hace cuatro años, y le aseguro que volveré.

Con alegría en la cara, me entrega una tarjeta de visita. Por mi parte, no tengo, pero por si acaso le doy las gracias y la miro atentamente. Alguien me dijo una vez que era signo de educación para los japoneses. No decían lo mismo para los españoles, pero yo, como no estoy seguro, le trato como si fuese japonés.

Su tarjeta no es muy clarificadora a la hora de dar detalles, además de sus datos de contacto, lo único que aparece en su tarjeta es:

**Víctor Francés**

**Asesor**

Ni un dato más.

Por su parte, se queda unos segundos esperando la mía, pero enseguida se da cuenta de que no tengo y es lo suficiente educado como para no entrar en el tema.

- Me llamo Juan Luis Piña. Mucho Gusto.

Y con un apretón de manos se acaban las presentaciones. Pasado el mal trago de no tener tarjeta de visita, decidido tomar parte de la conversación.

- Usted, ¿Es de aquí?.
- Nací en Valencia, pero vivo aquí desde hace ya seis años.

Después de unos minutos, nos vamos, cada uno en un taxi. Sin darme cuenta, hemos entablado amistad. Hasta nos intercambiamos los correos electrónicos.

## **Llego al aula.**

El lugar en donde se imparte el curso está en la tercera planta de un edificio de oficinas. Se ve en él que es una construcción antigua, reformada para poder funcionar como centro de negocios.

Entro y no hace falta preguntar a nadie. Lo primero que veo es un cartel en el que se lee:

**Curso de desarrollo orientado a objetos.  
Tercera planta  
sala 2.**

Al entrar en aquella sala me encuentro con tres personas. Nadie habla, lo cual me lleva a pensar que no se conocen. Menos mal, porque me preocupa que yo sea el único desconocido del grupo.

- ¡Buenos días!.
- ¡Buenos días!.

Bueno, roto ya el hielo, sigamos con el apretón de manos...

- ¡Hola! soy Juan Luis.
- Yo soy Julián.
- Antonia.
- Marcelo.

- Encantado

Ahora viene el momento de buscar el pupitre donde colocarme. Vienen a mi mente recuerdos de la escuela, en donde los que se sentaban al fondo eran los tímidos, exceptuando cuando era día de excursión. Entonces eran los “tiraos palante” los que iban en el fondo del autobús. Siempre me ha gustado el punto medio, así que me siento por el centro del aula, junto a mis compañeros.

Después de un instante de silencio, decido entablar conversación. Antonia es la que tengo más cerca.

- Vengo de Palma de Mallorca, ¿Y tú?.
- De aquí. De Barcelona.
- ¿A ti también te ha enviado la empresa?.
- Sí.

No parece entusiasmada, así que me centro en el curso.

- ¿Habíais asistido alguna vez a un curso de este tipo?
- Yo si -dijo Marcelo -. Fue hace tres meses. En aquel momento cursé el de introducción. Me fue bien, pero noto que me falta un poco más de detalle. Por eso estoy aquí.

Los demás no dicen nada.

- ¿Y qué te pareció?.
- Bien. Ya veréis que tiene una manera especial de enseñar. No esperéis el típico curso tipo seminario. Víctor no es como otros formadores.

- ¿A qué te refieres?.

...

- ¡Buenos días!.

Aparece así, con un ímpetu fuera de lo normal. No me giro, esperando ver al profe cuando esté delante.

- Mi nombre es Víctor Francés. Bienvenidos al curso intensivo sobre el paradigma de la orientación a objetos. ¡Hombre, Juan Luis!, isi lo llego a saber compartimos el taxi!.

*Tarjetas CRC.*

*Llego al aula.*

## **En el bar.**

- ¡Bien!, ¿estamos todos? -sin esperar respuesta saca un portátil de su bolso-maletín. Veamos...por favor, id diciéndome vuestro nombre a ver quién falta.

Me entero ahora de quiénes somos los que estamos: Julián Troncoso, Antonia Miró, Marcelo Portas y yo mismo.

Es cierto que no es algo corriente, este Víctor Francés. Para empezar, hace algo a lo que no estoy acostumbrado. Mejor dicho, no hace algo. No pide ni en qué empresa trabajamos, ni cuál es nuestra función en ella, ni la experiencia que tenemos, ni si hemos desarrollado software orientado a objetos, ni siquiera ni si hemos desarrollado alguna vez.

- Vamos a esperar un momento, si no os importa, ya que, según mi lista, faltan dos personas.

Y así queda la cosa durante quince minutos, durante los que Víctor juega al cubo de Rubick, y los demás le miramos a ver si hace algún comentario. No hace ninguno.

- ¡Siento llegar tarde!.

Un hombre entran por la puerta jadeando, dejando claro que algún contratiempo le ha hecho llegar tarde. Se sienta y mira cómo Víctor sigue jugando un minuto más, mientras todos estamos en silencio.

- ¡Bien, creo que ya estamos todos!.
- Supongo que usted es Mario Goñi.
- Sí.

- Pues vámonos.

Se levanta, recoge sus cosas y se va a la puerta sin esperar a nadie. Como veo que la cosa va en serio y que ese hombre no espera a nadie, recojo lo más rápidamente mis cosas y corro detrás de él, cosa que también hace el resto. El ritmo del andar de aquel hombre es tan rápido, que tengo que hacer esfuerzos por seguirle sin que se me caiga la bolsa del portátil y la pequeña trolley no hace más que dar saltitos por la acera. Parece como si no supiese hacia dónde ir porque, de vez en cuando, se para y mira a izquierda y derecha, detrás y delante, para luego seguir sin rumbo fijo. Al final, después de casi media hora de caminar, entra en un bar.

Cuando entro, el ambiente me parece de lo más cargado, y no es para menos. Se trata de un bar atípico en aquella zona llena de bares de diseño: mesas antiguas, sillas antiguas, con la mayor parte de la clientela jubilada, con un único camarero con cara de pocos amigos y con barba de tantos días como los que le dio pereza afeitarse, poca luz debido a lámparas de poca potencia y a ventanas que no se sabe cuándo se limpiaron por última vez, y así podría seguir un buen rato.

- ¡Este es el sitio perfecto! - parecía que Víctor no pensaba igual que yo.
- ¡Vamos, acercaos!.

Cogemos una mesa, y después de darnos cuenta que el camarero no vendría porque no le daba la gana, algunos pedimos café, algunos refresco, por si acaso aquel camarero se calmaba después de saber que íbamos a consumir.

- ¡Bien, empecemos!. ¿Veis aquella mesa?.

Con un gesto con la cabeza, señala una mesa en la que hay cuatro señoritas jubiladas jugando al parchís.

- ¿Alguien sabe cómo se juega a eso?.
- ¿Al parchís? - quien habla es Antonia, que, al igual que nosotros, está sorprendida por tal pregunta.
- ¡Eso es!. Pero no pido su nombre, sino cómo se juega. Vamos, quiero saber en qué consiste ese juego.

Nadie responde.

- Supongo que lo conocéis, ¿no?.
- Si - dijo Marcelo.
- ¿Entonces?.
- Es que no sé exactamente qué es lo que quiere de nosotros.
- Pues muy fácil. Imaginad que uno de vosotros sabe cómo jugar y el resto no. Ese uno tiene que explicarnos a todos lo necesario para que sepamos cómo, porque de hecho queremos jugar.

Viendo que ninguno quiere ser quien enseñe al resto, Víctor tiene que decidir.

- Julián, ¿porqué no nos aclaras al resto de qué se trata?.

Julián espera unos segundos antes de decir nada. Me parece entonces algo tímido.

- Bueno, pues creo que se trata de un juego...que juegan dos, tres o cuatro jugadores. Que cada uno de ellos tiene cuatro fichas de un mismo color, que se diferencia del color del resto de jugadores, por lo que cada jugador tiene diferente color...

A Mario se le está esbozando una sonrisita cuando Víctor decide cambiar de interlocutor.

- Mario, por favor, ¿podrías continuar tú?.

La cara de Víctor deja claro a todos que aquello no es para tomárselo a broma sino todo lo contrario. Mario, por su parte, hace ejercicio de disimulo y compostura.

- Hay un dado...y los jugadores lo utilizan por turnos ordenados. Al principio, las fichas de los jugadores no entran en juego hasta que el jugador saca en su turno de tirada del dado un cinco...las fichas que están dentro del juego...pueden avanzar casillas siempre en el orden contrario a las agujas del reloj...el objetivo es llegar a la casillas central, que es aquella última del color correspondiente al jugador.
- Y así podríamos seguir hasta completar las reglas de este juego. ¿Alguno de vosotros no ha jugado nunca al parchís?.

Nadie contesta.

- Bien. Entonces no tendréis problema para responder a la siguiente pregunta: ¿Qué cosas se necesitan para jugar al parchís?.
- ¿Cosas?.

- Si, cosas.

Como nadie se atreve, decido ser yo.

- Fichas, un dado, un tablero.
- ¡Muy bien!- los dijo con tanto entusiasmo que me pareció infantil- ¿Algo más?.
- ...
- De dos a cuatro jugadores- respondió Antonia.
- ¡Eso es! Si queremos explicar este juego, tenemos en cuenta todas estas cosas. A ver dónde puedo escribir...

Busca al camarero, le pide un trozo de papel y un boli, se pone a escribir y, cuando acaba, lo pone encima de la mesa donde podamos verlo todos.

## COSAS NECESARIAS PARA JUGAR AL PARCHÍS...

---

- De 2 a 4 jugadores.
- 1 tablero de juego
- 4 grupos de fichas de 4 fichas cada uno. Los grupos se diferencian por su color.
- Un dado.

- ¿Algún comentario?.

Nada.

- Entonces sigamos. Como veis en la lista, hay de 2 a 4 jugadores. Vosotros cuatro seréis los jugadores.
- Julián, Mario, Antonia y yo se nos sentamos alrededor de la mesa.
- Ahora os hago una pregunta: ¿Sabéis de los cuatro jugadores quién es Mario?.

Eso sí que es infantil, ¿Cómo no vamos a saberlo?.

- Si- dije.
- ¿Cómo lo sabes?.
- Es evidente.
- ¿Porqué?.
- Porque le veo.
- ¿Qué ves?.
- A Mario.
- ¡Exacto!. Ves a Mario, lo que significa que ves aquello que distingue a Mario del resto. Además, cuando te he dicho "Mario", has identificado al jugador con ese nombre.

Pero, ¿adónde quiere llegar este loco?.

- Sabemos distinguir unas cosas de las otras. Lo mismo ocurre con las fichas de diferente color. Vamos a hacer un experimento.

Coge las fichas amarillas y les pinta un número a cada una, del 1 al 4.

- Ahora, ¿alguien sabe distinguir la ficha 3 del resto?.

Todos asentimos.

- ¿Veis?. Es lo mismo. Para distinguir una "cosa" de otra, necesito al menos una manera de nombrarla y unas características que permitan diferenciarla. ¿Queda claro?.
- Si.
- Sigamos. Hablando de las cosas... ¿Qué es lo que esperamos de cada una de ellas, por ejemplo de un jugador?.

El ambiente está animado, ya que tanto Mario como yo mismo intentamos responder al mismo tiempo.

- ¿Mario?.
- Se espera de él que respete las reglas.
- Es cierto. ¿Y si pienso en acciones concretas que puede efectuar?.
- Pues...Espera su turno, lanza el dado, mueve una de sus fichas, ...
- Si, ¿Y si te pido que me digas qué esperamos del tablero de juego?.

¡Vaya!. Aquí nos ha pillado, ya que un tablero no efectúa acciones tan evidentes como el jugador. Pero está ahí, y es necesario para jugar.

- ¿Nadie puede decirme qué esperamos del tablero?.
- Pues que esté.
- Evidente pero, ¿esté cómo?.
- Pues ahí, en la mesa.
- Me refiero a que cómo queremos que sea el tablero.
- Pues - después de mirar al resto, Antonia se armó de valor - cuadrado, con las casillas, con los 4 colores, con espacio para las fichas que todavía no están en juego, con casillas numeradas, ...
- ¡Empezamos a ver la luz!.

Víctor está cada vez más excitado y es visible por sus movimientos nerviosos, como si estuviera jugando a la lotería y sólo le faltase saber el último número para ganar o no el gordo.

- Como veis, también esperamos algo de aquello que es "inanimado" y "visible". No solo las cosas con acciones evidentes se espera algo de ellas.
- Qué más podemos esperar del juego? - parecía no tener fin aquella batería de preguntas.
- Ya no queda nada más - contestó Julián.

Víctor no dice nada. Sólo se queda mirándonos a todos con cara de esperar que alguien rebatiera aquella frase. Después

de dos minutos en los que nadie se inmutó, decide hacer algo al respecto.

- A veces existen cosas que no vemos ni podemos tocar, pero que son necesarias.

Aquello me hace pensar en temas religiosos, pero no me atrevo a lanzar el comentario, no fuese que alguien sea susceptible a este tema.

- Recapitulemos: tenemos jugadores, tablero, fichas, dado, ¿ya podemos jugar?.
- No.
- ¿Porqué?.
- Nos falta saber cómo jugar.
- ¡Eso es!. - Ahora sí. Se levantó eufórico y paseó alrededor de la mesa mientras hablaba.
- Las reglas no se ven, ni se tocan, pero sin ellas no podemos jugar. Nuestro sistema las necesita. Por tanto, forman parte de él. Esperamos, además, que dichas reglas se cumplan.
- Ahora bien, estoy seguro de que si cogemos las "cosas" por separado, aunque cumplan lo que esperamos de ellas, no podríamos jugar con ellas solas, sino que necesitamos que una de esas "cosas" utilice otra u otras de esas "cosas". Esto es, que interactúen.

Al ver nuestras caras, Víctor se da cuenta que debe profundizar un poco más.

- Me explico - pellizcándose la barbilla mientras miraba al suelo - lo diré con otro ejemplo: todos tenéis carné de conducir, ¿no?.
- Sí.
- Estáis de acuerdo conmigo en que esperáis de un coche que pueda ponerse en marcha, además de otras cosas, ¿no?. También estaréis de acuerdo en que para ponerlo en marcha, yo, como conductor, tengo que efectuar una acción. La más común es introducir mi llave y girarla para que el motor de arranque haga su función y ponga en marcha el motor. Si os fijáis, yo interactúo con el coche de una manera determinada, introduciendo y girando mi llave. Para conseguir arrancar el motor de mi coche, hemos interactuado el coche y yo. He hecho algo que él entiende y reacciona de la manera esperada.

Deja pasar unos segundos.

- A eso me refiero que, para que un sistema funcione, las "cosas" interactúan entre ellas para que hagan lo que se espera de ellas siempre que se haga de la forma que corresponda.
- ¿Quieres decir que en el parchís, que consideras un sistema, el jugador, las fichas, el dado y el tablero interactúan de una forma determinada, en base a unas reglas, para que dicho sistema pueda funcionar?.- Mario parecía ya sabedor de la respuesta.
- Yo no lo hubiese dicho mejor.

Víctor mira al resto en busca de gestos que indicasen que no entendían algo, pero no ve ninguno.

*Tarjetas CRC.*

*En el bar.*

- ¡Bien!. ¡Volvamos al aula!.

Y nos vamos del bar. Alguno se bebe de forma compulsiva lo que le queda de su bebida, teniendo en cuenta que no es barata.

## **De vuelta al aula.**

Después de salir de aquel bar y de caminar un rato por la ciudad, volvemos al aula, aún sin saber qué ha pasado realmente. Sin esperar a que nos sentemos, Víctor pasa al ataque.

- Bien. Ahora que ya sabemos algo sobre el detalle del parchís, vamos a considerarlo un sistema a desarrollar. Imaginemos por un momento que tenemos que crear un software para jugar al parchís con nuestro ordenador. ¿Cómo lo haríamos?.

Todos nosotros callamos. Así es. Un grupo de analistas, algunos más experimentados que otros, callan ante una pregunta de cómo abordar un sistema.

- Me refiero a qué hacer para conocer más este sistema de cara al diseño de sus componentes. ¿Alguien puede decirme cómo?.
- Yo creo - Marcelo fue el primer valiente - que, en el fondo, no tenemos una manera común. Es decir, existen por supuesto las metodologías, pero su aplicación es tan flexible que no creo que podamos hablar de una manera única de hacer este proceso.
- Lo mismo creo yo - Dijo Antonia - Al final, cada uno de nosotros aplica su versión de la metodología que sea.
- A veces, ni siquiera hay metodología en algunos proyectos.- Mario fue tajante, y el único que se atrevió a poner sobre la mesa el problema de las metodologías a la hora de llevar a cabo un proyecto de software.

Es el detonante de una serie de comentarios, ya de todos nosotros, sobre lo mal que iban algunos proyectos y algunos desastres varios. La situación es en este momento caótica, pero Víctor deja pasar unos minutos antes de volver a conducir el seminario.

- Espero que os hayáis desahogado bien, porque es lo que yo quisiera. Estoy de acuerdo con vosotros sobre los problemas que habéis tenido con proyectos de software, porque yo también lo he experimentado, además de ver muchos otros casos desde que soy formador y, a veces, consultor.

Deja pasar unos segundos, en los que nosotros esperamos que Víctor nos empiece a dar la receta milagrosa de la solución a este problema.

- ¿Cuál es entonces la solución?.

Nadie se atrevió. Víctor tuvo que intervenir.

- Cada proyecto de software es muy particular respecto a los otros. Es cierto que existen patrones comunes a todos los proyectos, pero al final, no tenemos más remedio que aprender de los proyectos en los que hemos sido miembros para tener más experiencias de cara a los siguientes. Las metodologías ayudan, pero somos nosotros quienes debemos aplicarlas de la manera que nuestro proyecto demande.
- O sea, que no sirven para nada. - sonó como si Julián quisiese tener un debate con Víctor.
- Nada más equivocado. Las metodologías han sido y serán una ayuda inestimable. El problema está en cómo se utilizan.

- ¿Y cómo deberían utilizarse?.
- Pues como una gran caja de herramientas. Supongo que todos habéis hecho alguna vez arreglos en casa. Pues de eso se trata.
- ¿De qué?.
- Pensemos, o mejor dicho imaginemos, que se nos ha roto una ventana. Vamos a ella y nos damos cuenta que tiene una bisagra rota y la queremos cambiar. Para ello, necesitaremos una o más herramientas, las que se adapten mejor a la tarea. Ahora imaginemos que tenemos que fijar un azulejo del baño que se ha despegado. Para esta tarea utilizaremos otras herramientas. Es posible que algunas herramientas sirvan para las dos tareas, pero seguro que habrán otras que sirvan para una u otra cosa, pero no para ambas.

Víctor piensa unos segundos antes de continuar.

- Yo tengo las herramientas organizadas en un carro con ruedas, que tiene compartimentos. Las he organizado por función, así sé que las herramientas para el trabajo de la madera, están en el segundo cajón, y las de electricidad en el cuarto. A eso me refiero con utilizar las metodologías como una gran caja de herramientas, para cada tarea utilizaré una u otra herramienta, diagramas, documentos, o lo que sea, que me ayude a hacerla mejor. Como en el ejemplo de la ventana, no utilizaré todas las herramientas por que estén ahí, sino aquellas que convengan. Cuando me enfrento a un arreglo, voy allí con mi carro y lo hago. Llevo todas mis herramientas,

y sé que cuántas más tenga, sean específicas para tareas y las sepa utilizar convenientemente, más preparado estaré. Pero eso no significa que tenga que utilizarlas todas cada vez.

- En este seminario vamos a ver una de esas herramientas. Es útil para comenzara pensar bajo una manera de diseñar programas bajo la perspectiva de la orientación a objetos: las tarjetas CRC.

## **Tarjetas CRC y el parchís.**

Lo de CRC nos suena a chino. Y no era para menos. Además también nos suena a algo sofisticado, como un software. ¡Qué digo!, como un montón de diferentes programas para ayuda a llevarlo a cabo. Nos quedamos esperando a que Víctor empezase a repartir manuales, tochos enormes con CD incluido, en el que hubiese una versión de 30 días de algún producto. Me lo imagino algo así como CRC-Soft o GoCRC.

- Empecemos – Víctor se colocó delante de nosotros mirándonos fijamente. Se iba a desvelar el gran secreto.
- Esto es una tarjeta CRC

Alza su mano derecha. En ella tiene una cartulina blanca, sin nada escrito en ella. No dice nada más.

- ¿Un papel? - quien primero demostró su asombro fue Julián. Los demás nos aliviamos cuando alguien se atrevió a decir su opinión, aunque fuese de manera util.
- No es un papel – insistió Víctor -es una tarjeta CRC. Os ayudará a la hora de empezar a diseñar y analizar el software orientado a objetos que necesitéis.
- Disculpa, Víctor -el que hablaba ahora era Marcelo -, pero como no nos des ninguna indicación más, creo que no vamos a entenderte.
- Lo sé. Pero no os voy a dar ninguna indicación, sino que vamos a utilizar el ejercicio del parchís para que

seáis vosotros mismo quienes veáis las indicaciones.  
¿Vamos?.

No espera respuesta alguna.

- Bien. ¿Qué es lo que tenemos? Unos requerimientos y unas tarjetas CRC. Vamos a traspasar lo uno a lo otro. Los requerimientos es lo único claro que tenemos. Sigamos. Aquí tengo la nota que hice en el bar - la enseñó a la clase como el mago que enseña aquello con lo que va a trabajar. Luego la escribió en la pizarra.

## COSAS NECESARIAS PARA JUGAR AL PARCHÍS...

- De 2 a 4 jugadores.
- 1 tablero de juego
- 4 grupos de fichas de 4 fichas cada uno. Los grupos se diferencian por su color.
- Un dado.

- Veamos “las cosas” de las que ya hablamos en el bar. Sabemos también que esas “cosas” interactúan unas con otras para que el sistema (el juego del parchís) funcione, y que además existen unas reglas. Pero lo que quiero saber, a partir de estas premisas, es qué espero que hagan cada una de esas “cosas”, o mejor dicho, cuando una de las “cosas” interactúa con otra, espera algo de ella, acorde con la interacción demandada.
- Veámoslo con un ejemplo: si yo voy al ascensor de mi casa, puedo interactuar con él de varias formas. Una de las más comunes es pulsar el botón del piso a dónde me quiero dirigir. Eso es una interacción: desde una “cosa” (en este caso: yo), le doy una orden a otra (el ascensor, o más bien el botón).
- Queda claro- Antonia impidió que el monólogo fuese demasiado largo- ¿Nos estás diciendo que debemos saber qué esperamos de las “cosas” a partir de qué acciones, órdenes, interacciones vamos a tener con ellas?.
- Eso es. Pero la pregunta es: ¿cómo llegamos a saber las interacciones y lo que esperamos?.
- A partir de los requerimientos -Mario lo dijo convencido.
- Si, pero sólo con ellos no basta. Sabemos que son una buena información, pero no suelen especificar el detalle de los pasos que deben ejecutarse para satisfacer cada requerimiento. Todos sabéis los requerimientos del parchís, pero para cada uno de ellos, debemos saber qué pasos, “cosas” e

interacciones ordenados son necesarios para llevarlo a cabo. ¿A alguien se le ocurre cómo?.

- Emulando el sistema - fue Antonia quién se atrevió.
- Cierto. Lo que vamos a hacer es reproducir los pasos para ver qué ocurre con partes del sistema relacionadas con los requerimientos. A esas partes las llamaremos “escenarios”.
- ¿Cómo los del teatro? - Las medio-risas fueron generales.
- No. Un escenario, tal y como lo vamos a tratar, se trata de una parte del sistema, delimitada, con un inicio y un fin, y que tiene una serie de pasos ordenados y bien definidos para ir desde su inicio a su fin.

Ahora nadie se ríe. El problema es que aún no ve que sus palabras fuesen claras.

- Me explicaré - Víctor caminó de lado a lado del aula pellizcándose la barbilla y mirando hacia el suelo, buscando la mejor manera de explicarse. Imaginemos por un momento que estamos de nuevo en el bar de antes. Ahora pensad cada uno de vosotros en qué sería el escenario “pedir un café”.

Deja pasar unos segundos.

- No te entiendo muy bien -dijo Julián-. La palabra escenario no deja de significar para mí una parte de un teatro.

- Pues veamos en qué se compone el escenario “pedir un café”. Imaginadme a mí entrando en el bar. Voy a definir este escenario. Como os he dicho antes, un escenario tiene un inicio y un fin delimitados. ¿Cuál es el inicio del escenario “pedir un café”?.
  - Cuando entras en el bar- dijo Antonia.
  - Podría ser, pero ese inicio es el que has decidido tú. Quizá alguno de vosotros había pensado en otro inicio.
  - Si - esta vez quien hablaba era Marcelo. - Yo había pensado en que lo primero que pasa es que pides el café al camarero.
  - Pues yo pienso que es cuando el camarero viene y te pide qué vas a tomar.

En aquel momento se genera un pequeño caos en el aula. Todos hablan con todos mientras Víctor los mira, con expresión de alguien que está investigando el comportamiento de un grupo de personas. Está así durante cinco largos minutos, hasta que las conversaciones cesan.

- Bien. ¿Habéis llegado a una conclusión?.
- No.
- Yo diría que si.
- ¿Cuál es la conclusión?.
- Pues que la decisión de cómo abordar los escenarios es del analista. Si os dais cuenta, algunos de vosotros habéis coincidido, pero el resto no, y sin embargo a todos os ha parecido que la vuestra es la correcta, ¿no?. Pues de eso se trata. Al final, es decisión vuestra

cómo definís los escenarios, cuáles son su inicio y su fin.

- Pero, alguno será mejor que otro, ¿no?.
- Cierto, pero no en todos los casos se puede saber cuál es el mejor escenario. Dependerá de cada proyecto y de las partes del mismo que sean más necesarias de analizar. Lo que os intento decir, es que necesitamos los escenarios para saber cómo funciona el sistema que desarrollamos, pero que la elección de qué escenarios y su alcance es decisión sólo vuestra. Por supuesto, no se trata de elegir porque sí, sino aplicando la lógica de qué es lo que nos conviene, teniendo en cuenta el proyecto, que define sus propias características.
- Ya hemos decidido el inicio del escenario, por ejemplo, y que nadie crea que es el mejor, yo decido que sea cuando le pido el café al camarero, porque me interesan los pasos de ahí en adelante, pero, ¿hasta cuándo? ¿hasta qué momento? Os podría pedir lo mismo de antes, pero ya sabéis que es posible que salgan varios momentos finales, así que yo voy a decidir que sea en el instante que el camarero coloca el café en la barra, ya que estoy analizando el escenario “pedir un café” con la salvedad que es “pedir un café desde la barra”.

Nosotros, lo único que hacemos en aquel momento es escuchar.

- Ya tenemos el inicio y el fin del escenario “pedir un café en la barra”. Estaréis de acuerdo conmigo en que desde su inicio a su fin suceden varias cosas, además

con un orden: le pido el café al camarero, el camarero se dirige a la cafetera, saca el casquillo, lo limpia, lo llena de café, lo coloca en la cafetera, coge una taza, la coloca debajo, le da al botón de poner en marcha, coge un platillo, cucharilla y azúcar, y cuando el café está listo, coloca la taza en el platillo y me lo trae a la barra.

Mientras va hablando, dibuja en la pizarra un esquema con los pasos.

- Todo esto está muy bien - No me pude creer que fuese yo quien hablase, y de esa manera-, pero, ¿cuántos escenarios tenemos que hacer?.
- ¿Qué pensáis los demás?.
- Nadie decía nada, así que Víctor no tuvo más remedio que dar su opinión.
- Yo digo que todos.
- ¿Todos?- dije.
- Si. Todos. Y me refiero a que si analizo todos los posibles escenarios de un sistema, significa que habré analizado todo el sistema, y eso es lo que debería ocurrir.
- Si, es lo que debería ocurrir. Pero todos sabemos que no es así.

Al escuchar mis palabras, todos mis compañeros asienten. Todos son experimentados y saben la realidad que ocurre en los proyectos de desarrollo de software. Al final, la presión hace que no se pueda analizar la totalidad de escenarios.

- Lo sé -dijo Víctor-. Yo también he sido desarrollador en proyectos similares a los vuestros.
- ¿Entonces?. ¿Qué hacemos?.
- Aplicar la lógica. Sabemos que eso ocurre, ¿qué opciones tenemos?:. Creo que la opción de eliminar la presión no entra en las posibles.
- No.
- Pues entonces tenemos que vivir con ello. Así que pensemos cómo vivir con ello.
- Yo creo que al final, no nos queda más remedio que analizar parte del sistema, ya que no tendremos más tiempo. - Mario, que no había intervenido, decidió que era el momento.
- Si, creo que eso ya lo sabemos todos. ¿Pero qué parte?- Antonia tenía ganas de ir a lo importante.
- Pues empezando por lo más importante -Mario daba señales de sentirse un poco dolido por el comentario de Antonia y se notaba en su tono.

Antes que el seminario se convirtiese en una batalla entre dos, Víctor toma las riendas de nuevo.

- ¡Pues claro que las más importantes!. Ahora decidme cuáles son las más importantes.

En aquel instante, creo que ninguno de nosotros sabe con certeza cuáles son los escenarios más importantes. Todos tenemos una idea de cuál escenario es más importante que otro pero no sabemos con qué patrón lo decidimos. Al menos

eso es lo que me pasa a mi. Por la cara que pone el resto, supongo que les pasa más o menos lo mismo.

- De alguna manera tenemos que priorizar- insistió Víctor.- Si vamos a analizar escenarios, y queremos hacer el primero, tenemos que saber cuál es el primero.

Nada. Que nadie se atreve. Decido que, dado que Víctor no va a decir nada hasta que alguien lo haga, digo lo que pienso, aún a riesgo de hacer el ridículo.

- Yo creo que aquellos que son más importantes, lo son para el cliente.
- Explícate.
- Pues que, si por ejemplo estoy en un proyecto para una zapatería, el escenario “vender zapatos”, es importante para el cliente, o más bien para el negocio.

Víctor se queda mirándome primero a mí, y luego a los demás. Está esperando una reacción del grupo. No tarda mucho en llegar.

- El cliente tiene unas prioridades, pero a veces tenemos partes del sistema que el cliente desconoce y aún así siguen siendo importantes. - Antonia fue la valiente.
- ¿A qué partes te refieres? - se notaba que a Víctor le gustaba aquella situación.
- Pues, por ejemplo: estoy en un proyecto en el que una oficina que tenemos en Madrid, necesita vender nuestros productos cuando antes no lo hacía.

Teniendo en cuenta que hasta ahora todo se hacía en nuestra central de Zaragoza, supone tomar una decisión de si, por una parte, hacemos que Madrid tenga su propia base de datos replicada de la de Zaragoza, o bien Madrid ataque la base de datos de Zaragoza directamente. Estas dos posibilidades generan escenarios diferentes, en lo que a la consistencia de la información se refiere, pero que son transparentes para el cliente. Por tanto, el cliente no nos dirá que estos escenarios son importantes, ya que para él no lo son.

Se generan murmullos generalizados, todos dando la razón a Antonia.

- Entonces, ¿qué hacemos?.
- Pues tener en cuenta ambos criterios para establecer los escenarios más importantes. - quien ponía la rúbrica era Julián.
- Decidido. Sabremos cuáles son los escenarios más importantes sobre todo por los siguientes motivos: que sea importante para el cliente, y por tanto para el negocio, o bien que influya de manera importante en las decisiones de la arquitectura del sistema.

Las apunta en la pizarra para que todos las tengamos en mente.

Después de un instante para que podamos copiar lo de la pizarra, la borra y empieza a escribir de nuevo en ella.

- Podemos continuar ahora con las tarjetas CRC. Escojamos un escenario: voy a decidir que sea el siguiente.

Al apartarse, deja ver lo que había escrito:

<b>Datos</b>	<b>“mueve ficha y se come a otra de diferente color”.</b>
<b>Inicio</b>	<b>la posición de la ficha cambia.</b>
<b>Final</b>	<b>la posición de la ficha cambia sumándole 20 posiciones.</b>

- Vamos a practicar con este sencillo escenario. Para empezar, decido que el primer paso que me interesa analizar es que un jugador a acabado de mover una de sus fichas. ¿Qué es lo que ocurre entonces?.
- Que se come la ficha. - Antonia contestó.
- No. Todavía no. Como os he comentado, el escenario comienza justo después del movimiento de una ficha, por lo que todavía no sabemos si en la nueva posición hay o no una ficha de otro color.
- Pues entonces, tenemos que comprobar si en nuestra posición hay o no una ficha.

Víctor se gira hacia la pizarra y escribe: “**Lista de responsabilidades**”. Justo debajo escribe: “**Comprobar fichas de diferente color en misma casilla**”:

- Lo que os pregunto ahora es: ¿Quién tiene la responsabilidad de comprobar si hay dos fichas de diferente color en una misma casilla?.

- ¿Responsabilidad?.
- Si. Dicho de otra manera, ¿De quién esperamos que sepa comprobar si en una misma casilla hay dos fichas de diferente color?.
- ¿De la misma ficha?. - Marcelo lo dijo pero sin estar seguro del todo.
- Podría ser, pero antes de decidirlo, pensemos que no es lo mismo ser responsable de cumplir algo a pedir a alguien o algo que haga ese algo. Para nuestro ejemplo, no es lo mismo ser el responsable de comprobar si en una casilla hay dos fichas de diferente color a ser alguien que pide a otro que cumpla su responsabilidad.

Víctor se gira de nuevo a la pizarra. Al quitarse nos damos cuenta que ha hecho un pequeño dibujo:



- Pensemos. En este dibujo, ¿quién es el monigote que más se ajusta a la ficha que acaba de moverse?.

Después de unos segundos, Julián se atreve a dar su opinión.

- Creo que es el de la izquierda. El que has etiquetado como “PIDE”.
- ¿Porqué?.
- Por que no solamente esa ficha es la que necesita saber si está en una casilla donde hay otra de diferente color, sino que será necesario proveer de este servicio a todas las fichas cada vez que se muevan.

Se hace el silencio. Víctor mira a todos con una media sonrisa.

- Hay dos cosas que quiero decir – Siguió Víctor – Lo primero es que ha salido una palabra importante, y es “servicio”. Es más importante de lo que creéis. ¿Porqué?, pues por que es una buena práctica diseñar software bajo la filosofía de que en él hay partes en las que se pide un “servicio” y partes que lo proveen.
- ¿Como pedir la hora a alguien?.
- Exacto. En vez de pensar en programas, o módulos que lo hacen todo, podemos pensar en que el sistema que estoy desarrollando tendrá servicios disponibles a quien los demande.
- Pero, ¿no se parece un poco un servicio a una responsabilidad?.

- Se parece, y a veces tenemos servicios que se corresponden a una sola responsabilidad, pero no siempre es así. A veces tenemos un servicio que, para cumplirlo, entran en juego varias responsabilidades.

Como ve que no lo tenemos claro...

- Por ejemplo. Imaginad que tenemos un servicio al que, si le damos una cuenta de correo electrónico, nos diga si, en su estructura, es correcta. Para conseguir este servicio, se me ocurren, al menos, las siguientes responsabilidades: comprobar que tiene el símbolo de arroba, que no tiene ningún carácter no permitido y que tiene, como sufijo, un dominio correcto. Todas estas responsabilidades se utilizarían para conseguir dar el servicio “comprobar estructura correcta de dirección de correo electrónico”.
- Visto esto, podemos tener el servicio, en este caso correspondiente a una responsabilidad, de saber, a partir de la petición de una ficha justo después de haberse movido, si en la nueva casilla hay otra ficha de otro color. Y ahora viene la pregunta: si no parece lógico que esta responsabilidad sea de la propia ficha, ¿de quién entonces?.
- Yo creo que es una responsabilidad que está fuera de las cosas físicas del juego. Es decir, no creo que sea ni del tablero, ni de los jugadores. Mas bien es un tema de las reglas del juego, de su funcionamiento. - se notaba que Julián estaba motivado.
- Intentas decirnos que es una de las reglas del juego, ¿no?. -Antonia, que llevaba un rato ausente, volvió al grupo.

- Si.
- ¿Podemos decir que, en principio, tenemos una responsabilidad, que es posible que no sea la única, referente a las reglas del juego?. - Víctor lo tenía claro. No era para menos.

Todos estamos de acuerdo, aunque no se oye a nadie.

- Pues vamos a hacer nuestras primeras tarjetas CRC: una para la ficha y otra para las reglas del juego.
- ¿Porqué dos?. ¿No hemos asignado la responsabilidad a las reglas del juego?. ¿Qué tiene que ver en esto la ficha?. - Antonia estaba despierta del todo. Al menos ahora.
- ¿Te acuerdas de los monigotes de antes?.

Por supuesto, no lo había copiado. Como está a mi lado, le paso el mío. Cuando Víctor ve que lo mira, sigue hablando.

- No os olvidéis que estamos analizando un escenario. Y como tal, consiste en pasos, siendo cada uno de ellos una comunicación entre dos partes, como cuando lo dibujé con monigotes.

Un poco de rubor sube a la cara de Antonia.

- ¿Y cómo hacemos las tarjetas?.
- Ahora mismo. Pero antes vamos a mover las mesas y las sillas.

Después de varias indicaciones, juntamos las pequeñas mesas, consiguiendo así la forma de una mesa más grande.

Luego nos sentamos alrededor. El aula parece ahora una sala de reuniones improvisada.

- Ahora que ya estamos listos, empezemos con la primera tarjeta. Julián, por favor, coge una de las tarjetas y dibuja en ella las siguientes líneas. No escribas los textos.

En la pizarra, dibuja lo siguiente:

Nombre	
RESPONSABILIDAD 1 " 2 : : RESPONSABILIDAD N	COLABORADOR 1 : COLABORADOR N

Julián lo hace. Todos nos quedamos mirándole.

- Bien. Ahora lo primero es ver qué partes hay que rellenar. Como veis, en la parte superior izquierda hay que poner el nombre de la tarjeta. ¿Qué representa una tarjeta CRC?. Pues depende.
- ¿Depende de qué?. - El mismo Julián habló mientras miraba su tarjeta.
- De si está en la mesa o si alguno de vosotros la levanta.
- ¿Y qué diferencia hay?.
- Mucha. Cuando está en la mesa significa que sus responsabilidades no se utilizan en el instante en el que está en la mesa, pero si alguien la coge, significa que en el escenario que analizamos y el paso en el que estamos, esta tarjeta está involucrada y por tanto se está haciendo uso de alguna de sus responsabilidades. Como veis, no es lo mismo. Digamos que, mientras está en la mesa, no es utilizable, mientras que cuando la necesitamos, lo que simbolizamos al levantarla es que se convierte en algo utilizable.
- Por tanto, si la volvemos a dejar, ¿significa que deja de ser utilizable de nuevo?.
- Eso es. Si está en la mesa, es que no es utilizable.

Después de dejar asimilar lo dicho, Víctor sigue:

- Vamos a hacer lo siguiente: Mientras avanzamos el escenario, puede ocurrir que creamos nuevas tarjetas, utilicemos las que tenemos o incluso nos demos cuenta de que nos sobra alguna o bien tengamos que fusionarla con otra. Cada vez que creamos una, tendrá a uno de vosotros como responsable de ella. Como seguramente tocará a más de una tarjeta por persona, vamos a intentar que las tarjetas que tengan responsabilidades que tengan que ver algo entre ellas, las tenga la misma persona. Como es Julián quien ha dibujado la tarjeta de la ficha, será el responsable de ella. Para las reglas del juego, será Antonia.

Ambos cogen una tarjeta y le ponen el nombre en la parte superior izquierda.

FICHA	

REGLAS DE JUEGO	

- Sigamos. Ahora sabemos que la tarjeta “reglas del juego” tiene una responsabilidad: saber si en una casilla hay una ficha de otro color a la que pide la ejecución de dicha responsabilidad. Vamos a ponerla. Antonia, por favor, coloca la responsabilidad en la parte inferior izquierda de tu tarjeta.

REGLAS DE JUEGO	
- Hay ficha de otro color.	

- Ahora podemos decir que ficha puede usar esta responsabilidad de “reglas de juego”, cumpliéndose así el primer paso. Nos queda una cosa más. Como veis, hay una sección de la tarjeta que no hemos rellenado, la derecha. Esa es la sección de los colaboradores. En este paso, ¿Quién es colaborador de quién?.
- ¿Colaborador?.

- Si. Dicho de otra forma: ¿Quién ayuda a quién en el paso de saber si en una casilla hay una ficha de otro color?.
- Las reglas del juego ayudan a la ficha, ya que la ficha se vale de las reglas del juego para conseguir saberlo.  
- La seguridad de Antonia iba en aumento.
- Correcto. Por tanto, ¿en dónde ponemos el colaborador?.

Ahora ya no estamos tan seguros.

- Si la ficha hace uso de las reglas del juego, significa que las reglas de juego es un colaborador de la ficha. Colabora con ella para que ésta consiga saber si en la casilla hay una ficha de otro color. - Antonia estaba a tope.
- Veo que está claro, así que seguiremos. Julián, puedes anotar tu colaborador en la tarjeta.

FICHA	
	REGLAS DE JUEGO

- Podemos continuar. “Reglas de juego” ha devuelto que sí, que en la casilla consultada hay una ficha de diferente color. ¿Cuál es el siguiente paso de nuestro escenario?.
- Matar la ficha. - Antonia lo tenía claro.
- Vale, pero...¿qué es “matar la ficha”?.
- Pues que no juega y la devolvemos a la zona de las fichas que todavía no juegan, como al principio de la partida.
- Entonces, según esta afirmación, lo que hacemos es cambiar que la ficha ya no está en la casilla donde estaba sino en estado, podríamos decir, “en casa”. Bien, ahora lo que necesitamos es saber quién tiene la responsabilidad de enviar una ficha a casa.

Como ve que nadie se anima...

- Recordad que no queremos saber quién va a utilizar esta responsabilidad, sino que quién la va a satisfacer, ponerla para que otros la utilicen.
- Pues, visto así, creo que esta responsabilidad es de la propia ficha. - No sé porqué, pero cuando dije esta frase no estaba convencido de ella.
- Yo también lo creo. - Sentí alivio cuando Julián decía esto.
- ¿Y los demás?.

Nadie dice lo contrario.

- Pues si todos estáis de acuerdo, adelante.

- Pero, ¿no nos vas a decir si hemos decidido bien?.  
- Marcelo era quien hablaba.
- No.
- ¿No? - Insistió Marcelo.
- No. En el análisis y el diseño de software, tenéis que tomar decisiones, y son vuestras decisiones. Es posible que más adelante veáis que alguna decisión anterior no era la mejor posible, y la tendréis que cambiar. Lo importante es, salvo que hagáis alguna barbaridad, que toméis decisiones en base a la lógica y no porque sí.
- Yo lo veo lógico -dijo- ya que si se necesita en algún momento de la partida enviar a una ficha a casa, se podrá dar la orden a la ficha correspondiente, para que luego nuestro programa sepa cuáles son las que están "en casa" y cuáles no.
- Ok.- Víctor seguía en su línea.- ¿Puedes, como responsable de la tarjeta de la ficha, incluir esta responsabilidad? -se dirigió a Julián.

FICHA	
Enviar a casa	REGLAS DE JUEGO

- ¿Y quién es el colaborador en este caso?. -Antonia no esperó a que fuese Víctor quien hiciese la pregunta.
- Buena pregunta. ¿Qué pensáis?. ¿Quién tendrá como colaborador a la ficha para poder darle la orden de “enviar a casa”?.
- Pues no lo tengo muy claro -dije-. Quien primero sabe la existencia de la ficha de diferente color es “reglas de juego”, pero no sé si debe ser ella misma quien de la orden de “enviar a casa” a una ficha.
- Entonces, la duda está entre si la ficha colabora con reglas de juego o con una nueva tarjeta, ¿no?.
- Sí.

- Propongo que colabore con reglas de juego. Creo que tiene lógica que dar la orden de enviar una ficha a casa puede estar junto a la responsabilidad “hay ficha de otro color”.
- Tendríamos entonces una tarjeta que hace de árbitro del juego. La hemos llamado “reglas de juego”, pero podría llamarse “árbitro”. Quizá cambiándole el nombre elimina las dudas sobre qué debe cumplir esta tarjeta.

Todos estamos de acuerdo. Así que Víctor, dirigiéndose a Antonia como responsable de la tarjeta “reglas de juego”, le indica que le cambie el nombre. Antonia rehace la tarjeta de nuevo, ya que no le gustan los tachones.

ÁRBITRO	
Hay ficha de otro color	FICHA

- Ya tenemos, representados en tarjetas, los pasos de nuestro escenario desde que una ficha se ha movido, hasta que se ha detectado que ha matado a otra y se ha enviado a casa. Ahora nos falta mover la ficha veinte casillas más adelante.
- Si, y es posible que al moverse de nuevo vuelva a caer en una casilla con una ficha de otro color.
- O incluso que antes de cumplir las veinte casillas, llegue al final del recorrido, lo que supone volver hacia atrás el número de casillas que faltan hasta veinte.
- Como veis, saber dónde va a “caer” una ficha es algo importante en el juego del parchís. Tiene toda la pinta de ser una responsabilidad. ¿Qué creéis?.

A todos nos parece lo suficiente importante como para ser una responsabilidad en sí misma. Además, tiene toda la pinta de ser una responsabilidad del árbitro. No hay mucho debate.

ÁRBITRO	
- Hay ficha de otro color	FICHA
- Casilla destino	

- Si os fijáis, hemos cumplido el escenario ya que se han hecho todos los pasos.
- Pero, ¿qué pasa si ahora que la ficha ya está en una nueva casilla hay de nuevo una ficha de diferente color?.
- Pues el árbitro sabrá qué hacer. Lo importante es que nuestro escenario está listo. Recordad que hay muchos escenarios en un sistema, y que debemos abordar los más importantes primero y abordar los necesarios para hacer un buen diseño.

Víctor mira su reloj.

- Creo que por hoy podemos acabar. Pero antes, me gustaría que os fueseis con unos conceptos claros.

Hasta ahora hemos hablado de **tarjetas CRC, órdenes, escenarios, responsabilidades, comunicaciones, servicios**. Ya sabéis que todo lo que hacemos aquí se basa en el paradigma de la orientación a objetos en lo que al software se refiere. Pues bien, después de haber hecho el escenario, creo que tendréis más claros los siguientes conceptos de dicho paradigma.

- ¿Se refiere a conceptos como el de **clase**?.
- Si. Pero, por favor, no nos adelantemos. Antes hemos dicho que una tarjeta no representa lo mismo si está en la mesa o si su responsable la coge en alto. Esto, aunque parezca una tontería, no lo es. Cuando está en la mesa, la tarjeta es una definición, pero no se utiliza. Es como los planos de una casa: la casa definida tal y como será pero no la puedo utilizar. Eso es, básicamente, el **concepto de clase del paradigma de la orientación a objetos**.

Deja pasar unos segundos.

- Sin embargo, cuando el responsable de dicha tarjeta la coge en alto, está representando que crea una copia de dicha definición para su uso. Es como si se cogieran los planos de la casa y se construyera una con dichas características para poder utilizarla. Esa casa en concreto, es un **objeto**. En programación, yo puedo utilizar objetos para conseguir hacer los pasos de los escenarios.

Otro par de segundos.

- Al igual que a partir de los mismos planos puedo construir muchas casas, también puedo tener muchos

objetos creados a partir de la misma clase. Se dice que cada **objeto** es una instancia de la clase a partir de la que se creó. Los objetos de una misma clase tendrán las mismas características, aunque no tienen porque tener los mismos valores en dichas características.

Ahora sí que ve caras raras.

- Me explico. Puedo tener la clase vivienda, y además tiene la característica número, siendo éste el número de la calle en donde está la vivienda. Si la clase vivienda tiene esta característica, todos los objetos (todas las viviendas) la tendrán, pero cada una de ellas tendrá su propio número, pudiendo ser diferente o no, ya que los números se repiten dependiendo de la calle en donde está. ¿Queda un poco más claro ahora?.

Deduce que sí.

- Sigo entonces. Tenemos clase, objeto, ¿qué más?. ¡Ah!, también tenemos mensajes entre objetos, que son cada una de las comunicaciones que un objeto hace a otro, o a sí mismo. Normalmente son órdenes desde un objeto a otro, que en su modo más utilizado es el de llamar a una responsabilidad.
- Por hoy ya basta. Mañana nos vemos a las nueve. Por cierto, aunque nadie me lo haya pedido, **CRC viene de las palabras Class, Responsibilities, Collaborators.**

Y sin esperar que le digamos adiós, recoge sus cosas y se va.

## **Cenando en el hotel.**

El restaurante del hotel es muy caro, pero yo como allí, casi solo en aquella enorme sala, debido a una orden muy clara de Manuel, mi jefe. Quiere tenerme siempre localizado. Yo creo que lo que realmente quiere Manuel era dar una orden y que yo la cumpla, sin más.

El resto de compañeros se van a cenar, todos juntos, a un restaurante que Marcelo ya conocía. ¡Se come genial!, dijo. Seguro que así es. Creo que mañana voy a pasar y me voy a ir con ellos. Esto de cenar solo no me gusta. Ya pensaré alguna salida por si, por casualidad, Manuel me llama. Algo se me ocurrirá.

Supongo que no veo mucho el porqué de la decisión de enviarme a mí, justamente a mí, a aquel curso, con aquel Víctor Francés, alguien no muy convencional. Me parece algo del todo sin sentido.

Ahora que me fijo, veo a Antonia en una mesa al otro lado del restaurante. No sé si querrá cenar sola, así que allí voy, a ver si le apetece compartir mesa y conversación.

- ¡Hola!.
- ¡Ah, hola Juan Luis!. No sabía que cenases aquí. ¿Ya has cenado?.
- Todavía no.
- Siéntate conmigo. Odio comer sola.

Veo a Antonia diferente. Esta mañana no parecía tener muchas ganas de asistir al curso, pero ahora parece estar

más alegre. No me hace falta empezar la conversación. Ella misma lo hace.

- ¿Qué te está pareciendo el curso?.
- Bien. Aunque todavía no he visto la aplicación real en mi trabajo.
- Ya. - Después de beber un poco de agua, Antonia decide seguir la conversación – Lo del parchís ha sido algo fuera de lo normal. Ya sabes, libros y tutoriales en donde todo está muy estructurado y donde los ejemplos son siempre del mismo tipo...
- No me digas: el alquiler de vehículos, el centro de formación...
- El generador de facturas, albaranes, el pequeño supermercado...

Los dos reímos. Es cierto que casi siempre aparecen los mismos ejemplos a la hora de aprender a diseñar sistemas.

El camarero aparece y pedimos la cena. Ella...pescado, yo también. No suelo pedir pescado en los restaurantes, pero me ha parecido una buena idea al oírla.

- Es un personaje, ese Víctor. - Acerté con la frase, ya que apareció un amago de sonrisa en Antonia.
- Si. Lo es. Me habían hablado de él, pero siempre pensé que eran exageraciones. Los compañeros del departamento de desarrollo son muy dados a exagerar.
- Los míos no tanto. Quizá alguno. Por cierto, ¿puedo preguntarte en qué estás ahora?.

- Estamos manteniendo un producto económico-financiero. En mi caso, llevo la parte del sistema contable. ¿Y tú?.
- Yo estoy junto a un compañero llevando el mantenimiento de la parte del sistema de personal.
- ¿Llevas mucho tiempo?.
- Un año y medio.
- Yo llevo algo más. Ocho años, para ser más exacto.

Veo ahora que cambia su gesto. Parece que no le gusta su labor actual. Sin embargo, ella decide seguir por ese camino.

- Si. Ocho años, aunque esa no era la intención.
- ¿A qué te refieres?. - Es increíble cómo alguien se abre con un medio desconocido cuando necesita hablar sobre un tema. Me pregunto si eso es lo que les pasa a los taxistas. Supongo que, como quizás no les vuelves a ver, no te importa contarles tus penas.
- Hace unos seis años me ofrecieron un puesto de mayor responsabilidad. Ya sabes, un sector del departamento, con algunas personas a mi cargo. Digamos que, las cosas no fueron como me las habían prometido, y decidí no aceptar el ascenso. Desde aquello estoy en mi lugar, y de ahí no me muevo.
- Entiendo.
- Supongo que a la empresa no le gustó mi decisión. De todas formas, aquello no era un ascenso como debería, así que no me arrepiento. Seguro que si llego a aceptar, habría sido peor.

Llega la cena. Los dos nos ponemos a comer, en silencio. Antonia sentencia el tema.

- Ya ves, lo poco que hace falta para estar bien o mal considerado.

Durante el resto de la cena, hablamos de cosas más sencillas y más alegres. Después de tomar un café -descafeinado que no eran horas- nos despedimos hasta el día siguiente.

Al dejar a Antonia, me dirijo al ascensor. Un pregunta me viene a la cabeza: Si a Antonia la han enviado al curso, ¿es que en su empresa no tienen muy en consideración este curso?.

## **¿Porqué no puedo comprar a las tres de la madrugada?**

La segunda mañana, llegamos al aula y nos encontramos a Víctor leyendo la prensa. Después de los "buenos días" a todos, se levanta y comienza a hablar como si la sesión anterior no hubiese acabado.

- ¿Qué tal el ejercicio de las tarjetas CRC del sistema parchís? ¿Hubo algo que no quedase claro?.

Julián habla como si hablase por todos.

- Nos quedó claro, pero lo que no vemos claro es que esto se pueda utilizar para analizar sistemas de verdad.
- ¿A qué te refieres con sistemas de verdad?.
- A lo que normalmente nos encontramos en nuestras empresas.
- Entiendo. No vamos a analizar vuestras respectivas empresas, ya que cada uno de vosotros tiene un nivel de dominio de su entorno que los demás no tienen y yo no tengo ninguno. Así que nuestro próximo objetivo será analizar un negocio que ninguno de vosotros conoce, para ver a dónde llegamos sin condicionamiento previo alguno.

Y nos quedamos todos esperando.

- Os paso unas copias del enunciado de un pequeño negocio que me gustaría montar algún día. Lo leeré en

voz alta y, si alguno de vosotros no entiende algo, que me pare para que pueda explicarlo:

*Un empresario visionario se ha puesto en contacto con nosotros porque ha decidido desarrollar una idea de supermercado. La idea básica es que quiere eliminar el proceso de caja y que el cliente escoja el producto de un dispensador ideado a tal fin. El detalle es:*

*Los clientes de nuestro supermercado deberán estar registrados para poder entrar en él. Es imprescindible la información de una tarjeta de crédito en vigor para poder hacer el registro. El registro supone que el cliente tendrá una tarjeta de cliente con toda su información.*

*Para entrar al supermercado, el cliente tendrá que pasar la tarjeta por un detector que le permitirá entrar.*

*El proceso de compra será mucho más simple que el típico: el cliente, con su carrito, irá cogiendo productos de las estanterías. Dichas estanterías no son las típicas, sino que tienen un sistema que detecta fielmente los productos que el cliente coge.*

*Para poder coger un producto, pasará su tarjeta de cliente por el dispensador/estantería y, tras que el sistema valide que no existe ningún problema (falta de pago o crédito superado), permitirá que el cliente coja una unidad de dicho artículo.*

*Se ha pensado que, para los casos en los que se quiera más de una unidad, se habilitarán más formas de compra (en formato pack) y así evitarle al cliente tener que pasar su tarjeta varias veces, según las unidades que quiera.*

*El cliente podrá entonces introducir el producto en el carrito. Para intentar evitar problemas en los que el cliente ha decidido devolver el producto una vez se ha sacado del dispensador, éste tendrá configurado un tiempo de espera/confirmación que será configurable por dispensador, pasillo, zona, departamento o todo el supermercado. En ese tiempo, el cliente puede devolver el producto al dispensador si realmente no lo quiere, evitando así el cargo a su cuenta.*

*Aún así, para aquellos casos en los que se ha expirado el tiempo de devolución al dispensador, se habilitarán en el supermercado lugares de devolución de productos, sean cuales sean. Eso sí, cada zona tendrá este dispensador especial de devolución preparado para las devoluciones de los productos de dicha zona. Estos dispensadores especiales funcionan de la siguiente forma: El cliente pasa primero su tarjeta y luego el código de barras del producto a devolver, dejándolo en la zona habilitada a tal fin.*

*El sistema actualizará el stock de los artículos comprados, dándolos de salida una vez el dispensador a expirado su tiempo de posible devolución, o bien de alta de nuevo cuando se ha devuelto en algún dispensador de devolución.*

*Cuando el cliente pase de nuevo la tarjeta por un detector, esta vez para salir del supermercado, se efectuará automáticamente el cargo en la tarjeta de crédito del cliente.*

*Se quiere que el sistema elabore un pedido provisional a los distribuidores, de forma que la persona encargada de la zona pueda comprobarlos, modificarlos y luego, si así lo desea, enviarlos, con lo que el sistema envía (sea de la forma que el distribuidor desee, fax, email o conexión directa a su sistema de pedidos) el pedido al distribuidor.*

*Tarjetas CRC.*

*¿Porqué no puedo comprar a las tres  
de la madrugada?.*

– ¿Qué?. ¿Empezamos?.

## El “Super” automatizado.

- No os olvidéis de lo que aprendimos con el sistema "Parchís". Recordad que vamos a seguir los mismos pasos, pero aplicados a otro sistema. ¿Por dónde podemos empezar?.

Todos quieren aportar su opinión, pero es Antonia la más decidida.

- Yo creo que lo primero es tener escenarios y elegir uno de ellos para analizar los pasos y empezar a extraer tarjetas a partir de ellos.
- Correcto. Como veo que está claro, haremos una primera lista de escenarios. ¿Me los vais diciendo?.

Después de unos minutos, la **lista inicial de escenarios** está hecha:

- Gestionar clientes: altas, bajas, modificaciones. Acceder al supermercado.
- Comprar producto.
- Devolver un producto antes de que finalice el tiempo para ello.
- Devolver un producto después de haber finalizado el tiempo para ello.
- Actualizar stock de productos.
- Finalización de compra (salida del supermercado).
- Generar pedido provisional a proveedores. Gestionar pedidos a proveedores.

- Está bien -dijo Víctor. Basta por el momento. Lo que queremos es elegir uno de los escenarios y trabajar con él. ¿Cuál escogemos?.
- Está claro, el primero tiene que ser la gestión de clientes.
- ¿Porqué?.
- Pues porque si no tenemos clientes dados de alta, no pueden comprar. Hay una dependencia.
- Es cierto, pero la dependencia existe en la gestión del supermercado. Para nosotros, cuando analizamos el sistema, dicha dependencia no existe. Por tanto, podemos elegir el escenario en base a la importancia del mismo, como ya vimos con el parchís.
- Entonces, propongo que sea "Comprar producto".

Como estamos todos de acuerdo, seguimos.

- Ya tenemos el escenario. Ahora, ¿Cuáles son los límites del mismo?. ¿Con qué paso empieza y con qué paso acaba?.
- Empieza cuando el cliente pasa su tarjeta por el dispensador y acaba cuando ha acabado el tiempo para poder devolverlo, lo cual significa que, en principio, lo compra.
- Bien, veo que lo tenemos claro. ¿Cuál es el primer paso?.
- El cliente pasa su tarjeta por el dispensador.

Julián no puede esperar. Así que habla, sin esperar a que Víctor siguiese.

- Pero, ¿qué pasa con el dispensador?. Todavía no sabemos ni siquiera si existe algo así. ¿Cómo vamos a diseñar un software que utiliza un dispositivo del que no sabemos nada?.

Marcelo, que lleva un buen rato sin dar su opinión, decide que es el momento.

- Yo no creo que lo necesitemos, de momento.
- ¿Cómo?.
- Las tarjetas representan, cuando las levantamos, objetos que interactúan con otros objetos para conseguir el objetivo. No nos salimos de ahí, ya que tendremos como información de diseño las tarjetas CRC que tienen eso: el nombre de la clase, sus responsabilidades y sus colaboradores. Del dispensador de productos esperaremos que cumpla una o más responsabilidades, pero, de momento, no estamos mirando el detalle de las mismas. Eso vendrá cuando entremos más al detalle en el diseño preparatorio a la codificación.

Nos quedamos callados. No es para menos. ¡Vamos, que lo ha dejado bien clarito!.

- Pues sigamos. Como podéis comprobar, tenemos la tarjeta de compra y el dispensador. ¿Suponen dos tarjetas CRC?.
- Yo creo que sí. Al fin y al cabo hay una interacción entre ambas.

- Ya, pero si un cliente sólo puede tener una tarjeta, de compra también podría ser "Cliente" en vez de "Tarjeta".
- ¿Qué os parece a los demás?.

Como es de esperar, hay diferencia de opiniones. Cada parte defiende su postura, así que Víctor pone orden.

- Ambas opiniones me parecen válidas, pero no tengo más remedio que decantarme por una, y va a ser "Tarjeta de compra". No es que la otra me disguste, pero creo que esta opción es la que más flexibilidad da. Si resulta que luego vemos que no aparece otra tarjeta CRC separada para "Cliente", le podemos cambiar el nombre si queremos. Pero, de esta forma, me adelanto a la posibilidad de que dicha nueva tarjeta aparezca.
- Sigamos. ¿Cómo interactúan?.
- "Tarjeta de compra" da los datos a "Dispensador".
- Si fuese así, "Dispensador" sería colaborador de "Tarjeta de compra".

Víctor dice esta frase mirando a todos, como quien espera que alguien le lleve la contraria. No hay respuesta por nuestra parte.

- Imaginemos que es al revés, ¿cómo sería si quien lanza la acción es el dispensador?
- Supongo que sería que el dispensador lee la tarjeta de compra.

- ¿Qué os parece a los demás? ¿Cuál de las dos opciones preferís?.

En este caso no hay duda. Todos estamos de acuerdo en que la segunda opción es la que creemos mejor.

- Respecto a las responsabilidades y colaboradores, según lo que hemos acordado, quedarán así:

TARJETA DE COMPRA	
Devolver info tarjeta	

DISPENSADOR	
Leer tarjeta	TARJETA DE COMpra.

- Sigamos. ¿Cuál es el segundo paso?.
  - Que el tiempo de devolución ha pasado y, por tanto, se ha cargado el producto a la compra.
  - Antes no nos olvidemos de validar que el cliente puede comprar.
  - Si. Es un paso importante. ¿Quiénes están involucrados?.
  - El dispensador por supuesto. Y alguien más. Alguien que tenga la responsabilidad de devolver al dispensador la información de OK o el error correspondiente.
  - Muy bien. Entonces. ¿Cómo llamamos a ese alguien?.
  - ¿Validador?.

- Puede ser un nombre. ¿A alguien se le ocurre otro o lo damos por bueno?.
- Yo creo que aquí es cuando aparece la información del cliente, ya que parte de ella es el límite real posible de compra que puede hacer. Es parte de su información.
- No me parece mala idea.

A los demás también les parece buena idea, así que creamos la tarjeta "Cliente" y le colocamos la responsabilidad "¿Puede comprar?". Por tanto, el dispensador tendrá también a "Cliente" como colaborador. Decidimos que esta nueva responsabilidad nos permite saber tanto si puede efectuar la compra (teniendo en cuenta el producto que elige) y también la causa de si no puede efectuarla. El dispensador recoge esta información, por lo que se le añade una nueva responsabilidad de nombre "Mostrar mensaje", que utilizará en el caso de que la responsabilidad "¿Puede comprar?" de Cliente devuelva una causa de no poder comprar.

Las tarjetas quedan así:

CUENTAS	
¿Puede comprar?	

TARJETA DE COMPRA	
Devolver info tarjeta	

DISPENSADOR	
Leer tarjeta Mostrar mensaje	TARJETA DE COMPRA CLIENTE

- ¡Me gusta como avanza el día de hoy!. Se nota la primera sesión de tarjetas CRC sobre el parchís ha dado sus frutos. ¡No hay nada como empezar con un sistema que no sea de un sistema de software sino un sistema de la vida real!.

Al ver nuestras caras, vuelve a la tierra.

- Perdonad mi entusiasmo. Pero es que cuando esto ocurre me crezco. Sigamos con el siguiente paso.
  - Podríamos decir, ahora sí, que el tiempo para confirmar la compra del producto ha expirado y se carga el producto a la compra.
  - Yo también lo creo. Pues venga otra vez. ¿Implicados?.
  - "Dispensador" y "Compra".

- ¿Y el producto comprado?.
- Dentro de "Compra".
- Yo creo que mejor sería que tuviese su propia tarjeta.  
Lo creo lo suficiente importante como para ello.

Al final, decidimos que sea así, por lo que aparecen dos nuevas tarjetas CRC: "Compra" y "Producto comprado". "Dispensador" los tiene como colaboradores y "Compra" tiene la responsabilidad "Añadir producto al carro". Sobre "Producto comprado", de momento decidimos que almacenaría los datos actuales del producto, ya que los datos maestros pueden cambiar según el día y necesitamos tener la información propia de la compra de dicho producto.

- Pero, ¿de dónde saca "Dispensador" los datos actuales maestros del producto que está comprando?.
- Buena pregunta. ¿Qué creéis?.
- Que necesitamos la responsabilidad que permita recuperarlos, y no la tenemos.
- Vale. ¿De quién es esa responsabilidad?.
- De "Dispensador".
- Yo creo mas bien que "Dispensador" la va a utilizar, pero no creo que sea suya.
- Estoy contigo.
- Pues necesitamos una nueva tarjeta, ¿no?.

Creamos otra tarjeta más de nombre "Producto", la cual tiene la responsabilidad "Devolver datos producto". Además, "Dispensador" la tendrá como colaborador.

Al final de esta sesión, las tarjetas resultantes son estas:

TARJETA DE COMPRA	
Devolver info tarjeta.	

PRODUCTO	
Devolver datos producto	

COMPRA	
Anadir producto	

DISPENSADOR	
Leer tarjeta Mostrar mensaje	TARJETA DE COMPRA CLIENTE COMPRA PRODUCTO PRODUCTO COMPRADO

PRODUCTO COMPRADO	
Almacena datos actuales producto	

CUENTE	
¿Puede comprar?	

- Creo que hoy hemos tenido una sesión muy productiva. Y lo más importante, es que veo que entendéis el concepto de tarjeta CRC mucho más que la sesión del parchís. No dudéis en preguntarme cualquier duda que podáis tener.
- Antes de finalizar, os recuerdo que estamos analizando uno de los escenarios, y que estamos en la fase inicial. Lo que pretendemos es, para este escenario, establecer un primer grupo de tarjetas CRC, que darán lugar a clases, con sus responsabilidades y colaboradores. Por supuesto, si este fuese un proyecto real, más adelante definiríamos en detalle qué suponen cada una de esas responsabilidades, en base a métodos y/o atributos.

No hubieron dudas, así que nos despedimos hasta la siguiente sesión.

## **Cena en grupo.**

Bien. Hoy no ceno solo. Ni hablar. Ya me bastó ayer. Me entristece mucho cenar solo. Si a eso le añado que estoy en un hotel, peor. No hay nada que me guste menos que ver personas cenando alrededor, alegres, mientras yo miro mi plato, serio.

Así que decido hablar con Marcelo al finalizar la sesión. Esta noche van juntos a un restaurante que conoce Antonia. Un vegetariano, creo. Me da igual el tipo de restaurante, lo que quiero es estar con mis compañeros.

Tengo ahora un poco de temor por si llama mi jefe. Aún así, me arriesgaré. Además, seguro que ni siquiera se acuerda de dónde estoy.

En la cena, hablamos de la personalidad de Víctor. Julián opina que se va tan rápido porque no quiere relacionarse con sus alumnos. Es posible. No lo sé. A mí me parece que simplemente tiene muchas cosas por hacer. Nada más.

Está siendo una cena de lo más agradable. No me arrepiento de esta decisión.

- Este Víctor, es un poco borde. - A todos nos es familiar el tono de Julián. Le gusta la polémica. - Le he dicho que viniese a cenar con nosotros y no ha querido, sin una explicación.
- Si que lo es. -Marcelo estaba de acuerdo- Además se las da de gurú de la muerte, y de eso nada.

Antonia no está de acuerdo.

- Pues a mí me ha parecido de lo más interesante. Ni siquiera en la universidad me explicaron de forma práctica la orientación a objetos. No me parece mal que se haga de forma amena y fácil.
- Yo también lo creo. -yo tampoco estoy de acuerdo. He intentado aprenderlo por mi cuenta a base de tutoriales y no lo he conseguido. Sólo encuentro mucha teoría, pero poca práctica.

Marcelo no quiere dejar el debate.

- Ya. Estoy un poco harto de que el típico consultor venga y me venda la solución definitiva a los problemas en los proyectos de software. Ya no creo a ninguno de ellos. Al final, siempre los acabamos fuera de plazo y habiendo gastado más en ellos. En la empresa no hacen más que enviarme a seminarios y creo que lo único que hacen es perder el dinero.
- Si. -Julián se decanta claramente del lado de Marcelo- Además, si os fijáis, no ha dado ninguna solución.

No puedo reprimirme.

- Quizá no la hay.
- ¿A qué te refieres?.
- A que Víctor no ha dado ninguna solución porque no cree que haya una que sea universal. Yo creo que lo que intenta explicarnos es que cada proyecto tiene sus características, algunas comunes a otros, pero otras no.

Julián no quiere dar zanjado el tema.

- Entonces, ¿para qué el rollo de las tarjetas CRC?.
- Como él mismo dijo, es una herramienta. La puedes utilizar, o no. Somos nosotros los que decidimos si lo hacemos.
- No lo veo nada claro. - Ahora era Marcelo quien entraba de nuevo en el debate - ¿Cómo vamos a saber qué herramientas y en qué momento las debemos utilizar?.
- Según mi opinión, para ello necesitamos la información más valiosa: la de los proyectos anteriores.
- O sea, la experiencia.
- Si. A partir de lo que hemos experimentado, podemos tomar decisiones ante los nuevos proyectos.

Veo que tanto Marcelo como Julián no están convencidos, pero tampoco parece que vayan a seguir debatiendo. Antonia vuelve a mostrar su media sonrisa, como hizo la noche anterior, cenando en el hotel. Supongo que está de acuerdo conmigo, pero eso es algo que no tiene importancia.

Ya acabada la cena, algunos proponen ir a tomar una copa. A mí no me apetece. Me voy a la cama.

*Tarjetas CRC.*

*Cena en grupo.*

## **El invernadero.**

Es el tercer día del curso. Víctor está esperando en el aula, como cada mañana. Veo que le gusta ser el primero en llegar. Empiezo a pensar si se pasa la noche allí, trabajando.

Soy el primero de los alumnos en llegar. Cuando entro, Víctor deja de usar su portátil y decide entablar conversación.

- Buenos días Juan Luis.
- Buenos días.
- ¿Cómo te va hasta ahora en el curso?.
- Bien, aunque con algunas dudas sobre si seré capaz de aplicar todo esto en los proyectos reales donde estaré involucrado.
- Sé que lo harás. Ya verás.
- Eso espero.
- Hoy veremos un ejemplo que tengo preparado en el que aparecen algunas cosas que todavía no hemos visto. Espero que aportes tus ideas, siempre que quieras.

Un momento. ¿Está este hombre diciéndome que no soy muy participativo en el curso?.

- Espero estar hoy un poco más iluminado.

Empiezan a llegar los compañeros. Después de los saludos, se sientan y recibimos todos un enunciado de un ejemplo que desarrollaríamos aquel día. El enunciado es el siguiente:

*La asociación de agricultores de la zona nos ha pedido el desarrollo de un software que les ayude a automatizar algunas tareas de los cultivos de invernadero. Para ello nos han dicho que quisieran un sistema que les permita configurar que:*

- *Los invernaderos se dividan en zonas (lógicas), según los cultivos.*
- *En cada zona, existan los siguientes tipos de dispositivos: de luz artificial y generadores de calor.*
- *También, por zona, tener detectores de humedad de ambiente y detectores de humedad de la tierra.*
- *Además, quieren tener termómetros digitales distribuidos por las zonas, así como sensores de luminosidad que permitan saber la cantidad de luz de un área.*
- *Tenga un sistema de riego por aspersión que se pueda activar y desactivar por dicho sistema.*

*Respecto al funcionamiento, quieren que:*

- *El sistema sepa en todo momento la información de los detectores de humedad de ambiente, de tierra y de luminosidad.*
- *Que, a partir de unas reglas que serán por zona, el sistema pueda actuar haciendo funcionar los dispositivos de calor, los de luz artificial o el riego por*

*aspersión, cuando dichas reglas demuestren que es necesario. Por el momento, no tenemos la definición exacta de las reglas.*

*Nos han pasado la lista y especificaciones de los dispositivos con los que el sistema deberá comunicarse.*

- Bien. Este es el sistema a desarrollar. Vamos a hacer una sesión CRC para establecer una primera aproximación a las clases que, en principio, deberá tener este sistema. Recordad que no tenemos como objetivo el diseño final de este sistema, sino practicar con las tarjetas CRC para dar un diseño orientado a objetos. Sin embargo, como ya hemos hecho otros ejemplos desde el principio, esta vez me gustaría empezar con una primera lista de tarjetas CRC, las que veáis de manera evidente. De momento no las crearemos, sino que sólo las listaremos. Según vayamos avanzando, las iremos creando.

Después de unos minutos, entre todos decidimos que tendremos la siguiente lista de tarjetas iniciales:

- luz artificial.
- generador de calor.
- zona.
- detector humedad ambiente.
- detector humedad tierra.
- Termómetro.

- sensor luz.
  - Aspersor.
  - regla.
- Bien, ya tenemos la lista inicial. Vamos a avanzar por una de ellas, como por ejemplo la tarjeta "luz artificial". Juan Luis, por favor, créala y hazte responsable de ella.
- Vamos a darle algo de detalle. ¿Qué responsabilidades pensáis que tendrá esta tarjeta?.
- Yo creo que hay sobre todo una, que la de activarse y dar luz.
- También la de desactivarse - dijo Antonia.
- Correcto. Pero hay algo más. Una luz artificial tiene un lugar en donde se encuentra, una posición dentro del invernadero.

Al final, el detalle es el siguiente:

LVT ARTIFICIAL	
Activar	
Desactivar	
Posición	

- Sigamos, si os parece, con la tarjeta "generador de calor". ¿Qué responsabilidades veis?.
  - Que dé calor, que se pare, y su posición en el invernadero.
  - Podemos decir que se active para dar calor, que se desactive para que se pare y su posición, ¿no?.

GENERADOR DE CALOR	
Activar	
Desactivar	
Posición	

- ¿Qué ha ocurrido con estas dos tarjetas?.
  - Son similares en responsabilidades.
  - Sí pero, aunque sean las mismas responsabilidades, no funcionan de la misma forma. Me refiero a que activar una luz produce algo diferente a activar un generador de calor.
  - Si. Sin embargo, el tema de la posición está más claro. La posición representa un mismo tipo de información en ambos casos.

Esto queda claro. Pero empiezan a aparecer caras de contrariedad. Marcelo no se reprime.

- Esto supone un problema ya que, si tenemos la posición en ambas tarjetas, la estamos duplicando, y

eso no conviene. Ya sabemos todos la frase que dice:  
**"En el desarrollo de software, cada cosa se hace una única vez y en un único lugar".**

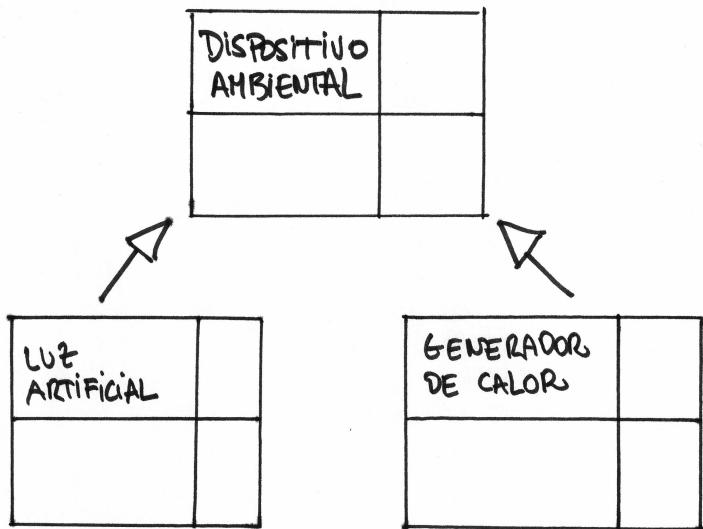
- ¿Cómo lo arreglamos? - Víctor espera.
- Está claro -dijo Julián- que sólo tiene que estar en una de las tarjetas. El problema es, elegir cuál.
- Parece -comento- que ambas tienen la misma importancia, así que no veo porqué debería tener esta responsabilidad una y no la otra.
- Ciento, así que no estará en ninguna de las dos.
- ¿Una tercera tarjeta?.
- Eso es.
- Esta vez, es el propio Víctor quién coge una tarjeta, le pone la responsabilidad, pero la deja sin nombre.
- ¿Qué nombre tiene esta tarjeta?. Veamos. La responsabilidad que tiene, la de tener una posición, es común tanto para la luz artificial como para el generador de calor. ¿Podemos saber qué tipo de cosas son estas dos?. Dicho de otra manera, ¿Qué nombre común podrían tener?.
- Son aparatos.-dice Julián- Uno controla la luz y el otro el calor.
- Aparatos podría ser un nombre para ambos.
- Yo les llamaría dispositivos -digo yo-.

Surgen otros nombres como: dispositivos ambientales, dispositivos artificiales de meteorología, etc. Al final nos decantamos por el nombre "dispositivo ambiental". Víctor añade el nombre a la tarjeta.

<b>DISPOSITIVO AMBIENTAL</b>	
Posición	

- ¿Qué relación guardan "luz artificial" y "generador de calor" con "dispositivo ambiental"?
- Pues que lo son.
- ¿El qué?.
- Dispositivos ambientales.
- Dicho de otra forma, "luz artificial" **es un tipo de** "dispositivo ambiental" y "generador de calor" también es un tipo de "dispositivo ambiental".

Víctor dibuja la siguiente figura en la pizarra:



- Esta relación es muy importante en el paradigma de la orientación a objetos. Se llama **herencia** y tiene implicación directa en la programación orientada a objetos.
- Perdona, Víctor -Marcelo toma la palabra-, pero no he entendido qué implicación tiene. Piensa que, al menos yo, no he programado todavía bajo la orientación a objetos.
- No voy a entrar en el detalle de ningún lenguaje de programación, pero pensad que aquellos lenguajes que son orientados a objetos implementan herencia. Eso significa que puedo, en el código fuente, indicar si

una clase hereda de otra. En palabras puede parecer poco, pero no lo es. Si una clase hereda de otra, ya lo dice la frase, que heredará aquello de la clase que hereda. En nuestro ejemplo, si "luz artificial" hereda de "dispositivo ambiental", significa que, por definición, heredará aquello que está definido en la clase "dispositivo ambiental".

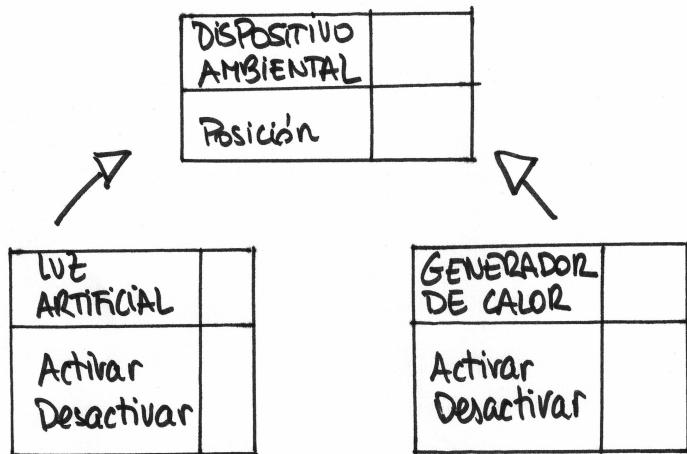
- ¿A que te refieres cuando dices "lo que está definido"?.
- Básicamente a sus atributos y métodos. Por tanto, es importante detectar aquellas herencias que surjan en el diseño de mi programa orientado a objetos, ya que permiten eliminar duplicidades y conseguir más reutilización.

Víctor vuelve ahora al esquema de la pizarra.

- Teniendo esta estructura de tarjetas relacionadas con herencia, ¿dónde se ubica ahora la posición tanto de la luz artificial como del generador de calor?.

Aquí ya no hay duda alguna. Todos estamos de acuerdo en que debe estar en la tarjeta "dispositivo ambiental".

- Como veis, en "dispositivo ambiental" estarán todas las responsabilidades que sean comunes tanto a "luz artificial" como a "generador de calor", dejando para estas las responsabilidades que son específicas de ellas.



Antonia decide que todo aquello no ha acabado.

- Yo creo que el aspersor también puede considerarse un tipo de dispositivo ambiental.
- ¿Porqué lo crees?.
- Porque también es un dispositivo que altera de manera artificial el ambiente de una zona del invernadero, al igual que los otros dos. creo también que tiene en común la posición en donde se ubica.
- ¿Qué pensáis los demás?.
- Al cabo de unos segundos, Marcelo entra en el debate.
- Me parece que estamos olvidando algo importante, y es que el tema de la posición también lo tienen el

detector de humedad de la tierra, el detector de humedad del ambiente, el termómetro y el sensor de luz.

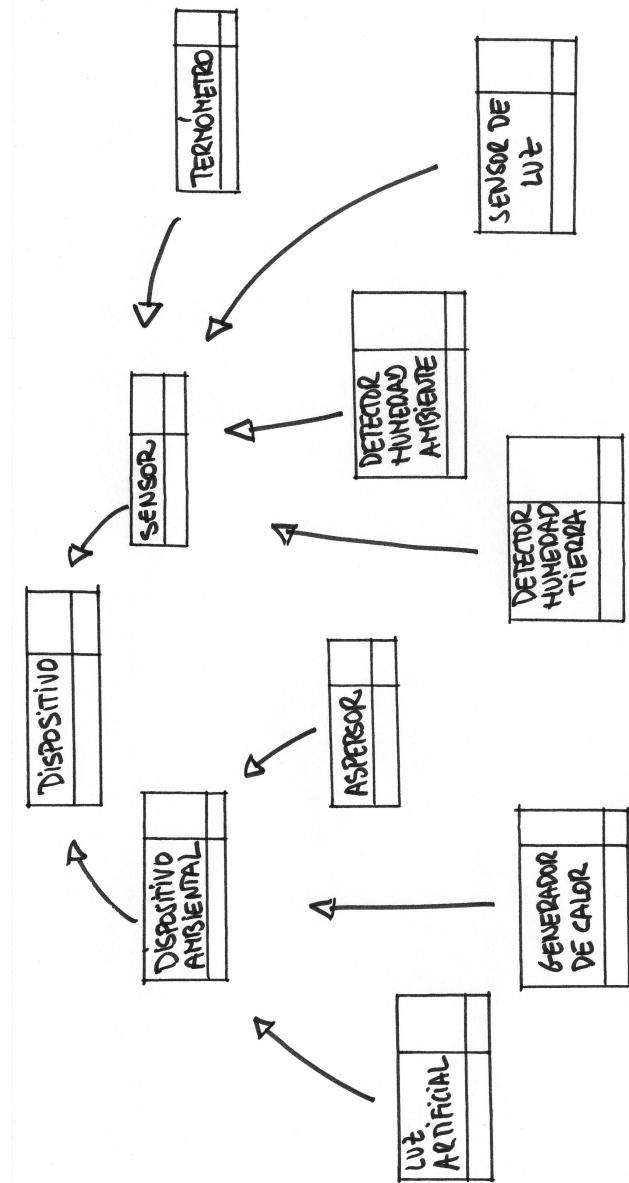
Aquello produce lo evidente, que todos ya no estamos tan seguros de nuestra decisión anterior.

- Alguna solución tendrá este tema, ¿no?. - ¿dije yo eso?.

Víctor espera. Veo que no le gusta dar la solución sin antes darnos la oportunidad de buscarla.

- Podríamos decir que estas últimas tarjetas que ha dicho Marcelo también son dispositivos ambientales.
- Cierto. -dije- Aunque hay una posible diferencia respecto a los tres anteriores, en el sentido que son sensores que recopilan información, mientras que los primeros son dispositivos que actúan. En el fondo, todos son dispositivos, pero yo veo esta diferencia, y creo que debería estar reflejada en el diseño.
- ¿Qué os parece si lo diseñamos así?.

Modifica la estructura de la pizarra. Queda así:



- De esta forma, asignaremos las responsabilidades a la tarjeta que corresponda. ¿Dónde estará ahora la posición de estos aparatos?.

Como dice Antonia, la posición es una característica común a todos los aparatos, fuesen del tipo "sensor" o del tipo "dispositivo\_ambiental", así que la decisión es ubicarla en la tarjeta "dispositivo".

- ¿Cómo leemos esta estructura?. Recordad que una herencia se lee con "... es un tipo de...", así que ¿cómo leemos, por ejemplo, empezando por la tarjeta "aspersor"?.
- Un aspersor es un tipo de dispositivo\_ambiental, que a su vez es un tipo de dispositivo.
- Eso es.

Y esto fue lo destacable de esa última sesión CRC. Aprendimos cómo diseñar herencias en una primera aproximación.

## **El final.**

Hoy se acaba el seminario. Dedicamos la sesión a preguntas, intercambio de tarjetas y despedidas.

De este curso he aprendido muchas cosas, pero la que más me ha impactado es la de la importancia que tiene analizar los sistemas de software antes de ponerse a codificar. He aprendido que las decisiones que se toman a la hora de diseñar un sistema repercuten en la calidad del mismo, sobre todo a la hora de desarrollar productos que sean fáciles de modificar en el futuro.

Teniendo en cuenta que se espera que los cambios sean ágiles, como lo son las decisiones de empresa, no es algo a tomarse a la ligera.

\*\*\*

Han pasado tres años desde el seminario de Víctor. Durante este tiempo, he visto muchas cosas, entre ellas el despido de Manuel, mi antiguo jefe, y el ascenso a ese puesto de mi compañero Carlos. Quizá es lo más destacable, exceptuando por supuesto todo el proceso de implantación del nuevo paradigma en el departamento.

Quizá pueda decir que esta tarea se acabó para mí y, sin caer en la falsa modestia, puedo decir que ha sido satisfactoria en general. Mirando hacia atrás, recuerdo ahora algunos de los "marrones" que surgieron en el proceso. Los recuerdo sin rencor, y casi aparece en mi cara una leve sonrisa.

Hoy, el departamento está tranquilo, con proyectos en marcha dirigidos por personas que han asimilado el paradigma de la orientación a objetos y lo aplica casi sin acordarse de su etapa anterior.

El teléfono me despierta.

- ¡Juan Luis! - la voz de mi nuevo jefe es, como siempre, fuerte, como si el hecho de hablar por teléfono le diese miedo de que no me llegue.
- ¡Hola Carlos!.
- ¿Puedes venir a mi despacho?.
- ¡Ahora mismo!

Al entrar, me di cuenta que algo preocupaba a Carlos. Le encontré mirando por la ventana, fijo, sumido en algún pensamiento que, sin saber cuál era, ejerció instintivamente sobre mí nerviosismo.

- Por favor, siéntate.

Después de unos segundos en los que mi jefe buscaba o intentaba recordar las palabras adecuadas, se giró y se sentó delante de mí.

- Iré al grano Juan Luis. La empresa no pasa por buenos momentos, y han decidido prescindir de algunos miembros del personal. Uno de ellos eres tú.

Como no sabía que decir, siguió hablando.

- He intentado por todos los medios evitarlo, pero me ha sido imposible. Espero que no pienses que ha sido cosa mía. Lo cierto es que, después de valorar las diferentes funciones en el departamento, han decidido que tus funciones aquí han terminado y que, por tanto, es más lógico que, antes que otro, seas tú.
- Ciento. Pero también sería lógico incluirme en alguno de los proyectos que yo mismo ayudé a lanzar. No es necesaria una medida tan drástica.

- Estoy contigo. Ojalá hubiese sabido convencer a los directivos. La realidad es que ellos creen que los proyectos ya están sobredimensionados, y no ha habido manera de hacerles cambiar de opinión.

Visto que no había nada que hacer...

- ¿Y cuándo se supone que me voy?.
- Te pagarán hasta final de mes, pero yo he decidido que te vayas cuando quieras, sin contar como vacaciones. Es lo único que he llegado a conseguir. Sé que es poco.
- Supongo que recibiré la indemnización correspondiente.
- Sí.
- ¿Algo más? - mi tono, como no podía ser de otra manera, era de cabreo controlado pero evidente.
- Juan Luis - dijo en tono conciliador-. Por favor, no te lo tomes así. Seguro que encontrarás trabajo. Por mi parte, puedes utilizarme como persona de referencia.
- Lo sé. Muchas gracias.

Un poco más calmado, salí de su despacho y fui a mi mesa. Los compañeros no me hacían ningún comentario, pero lo sabían. En aquellos días, estaban todos preocupados por recibir una llamada parecida, como si un sexto sentido hiciese que supiesen con antelación lo que estaba ocurriendo.

Al estar tan cargado todo a mi alrededor, decidí coger la oferta de irme ya. De todas formas, mis funciones se consideraban finalizadas.

Al llegar a casa, sólo pasaba un pensamiento por mi cabeza: ¿Cómo narices no me había dado cuenta? o ¿Es que no había querido darme cuenta?.

Me fui a dormir, sin cenar.

\*\*\*

Han pasado dos semanas y, todo eran dudas. No quería lanzarme a buscar trabajo sin un objetivo, sin una idea clara, y en aquellos momentos, no podía pensar de forma clara. Mi cabeza estaba...mejor dicho no estaba.

Decidí ir a desayunar fuera de casa, por pasear un poco. Acabé entrando en un bar muy parecido al que nos llevó Víctor, cosa que me hizo recordar aquellos momentos. Un poco con nostalgia, un poco con risa, me veía de nuevo junto a mis compañeros de curso mirando el parchís y preguntándome si aquel loco nos estaba tomando el pelo.

Mi móvil sonó y el número no lo tenía en mi agenda, así que me preparé para que una señorita intentase venderme la última oferta de telefonía o que un señor muy amable me pidiese si tenía un minuto (uno y sólo uno) para hacerme una encuesta.

- ¿Si?
- ¿Juan Luis?
- Si.
- Soy Víctor Francés, ¿cómo estás?

No me considero muy dado a lo místico, pero aquello parecía telepático, yo pensando en Víctor y me llama.

- Bien, ¿y tú?.
- Muy bien, gracias. Te llamo porque me he enterado de la noticia.

- Te refieres a la mala noticia.
- A la noticia, sin más. A veces no sabemos si son buenas o malas. ¿Qué haces?.
- Ahora mismo, desayunar.
- ¿Tienes planes para almorzar?
- No.
- Es que estoy aquí, en tu ciudad. He pensado que podríamos almorzar juntos. ¿Qué te parece?
- Bien. ¿Decides tú el lugar y la hora?
- Venga. ¿Qué tal a las dos en el restaurante del hotel en donde me alojo?.

Después de anotarme el hotel y la dirección, seguí con mi desayuno, ahora un poco más confuso. ¿Qué querrá Víctor de mí? ¿Quiere algo, o es solo un almuerzo de recordar viejos tiempos?. No puede ser casualidad, ya que desde que acabó el curso, no he vuelto a contactar con él. Incluso no sé cómo ha conseguido el número de mi móvil.

\*\*\*

Nada más llegar al Hotel, vi a Víctor. Estaba sentado en el bar del hall, con un zumo de naranja a medio acabar. También me vio y, agitando una mano levantada, me dejó claro que me acercase.

- ¡Me alegro mucho de verte de nuevo!.
- ¡Yo también me alegro de verte, Víctor!. ¿Hace ya, cuánto, que no nos veíamos?.
- Desde que acabó el curso.

No había cambiado. Me acordé de cuando le conocí, en la terminal del aeropuerto de Barcelona. En el bar. Parecía que habíamos retrocedido en el tiempo para volver al principio.

- ¿Pasamos al restaurante?.

Y allí fuimos. Él pidió pescado. Yo carne. Él vino. Yo cerveza. Estaba claro que nuestras costumbres eran del todo diferentes. Víctor, muy en su línea, fue al grano.

- Juan Luis. Te preguntarás porqué, después de tanto tiempo, te he llamado.
- Un poco sí.
- Pues no te haré esperar más. Quiero que trabajes para mí. Mejor dicho, que trabajes conmigo.

Aquella era una posibilidad que me pasó por la cabeza, pero, ¿porqué después de tanto tiempo?. Al ver mi cara, Víctor no esperó que le hiciese la pregunta.

- Si te lo propongo ahora, es porque no he podido antes. La relación que mantengo que las empresas que son clientes míos no me permite proponer trabajo a sus empleados. Se considera desleal. El otro día me enteré de tu despido. Ahora no hay nada que te ate a ellos y, por tanto, no supone deslealtad alguna por mi parte.
- Entiendo.
- Seguiré explicándome. Cuando he dicho que trabajes conmigo, me refiero que no quiero contratarte, sino que actúes en tu zona al igual que yo actúo en la mía o allí donde me reclamen.
- ¿Estás diciéndome que abra una empresa?.
- Eso es. Lo que te propongo es que abras una empresa y trabajemos en concepto de colaboración, de forma que seamos formadores de un mismo producto, como si fuésemos uno, pero siendo dos. No sé si me explico.

- Creo que te entiendo perfectamente.
- Por supuesto, sentaríamos una buena base de colaboración, de forma que no hubiese solapamiento de funciones dependiendo de zonas, o de otra manera que nos convenga. ¿Qué te parece?
- Ahora mismo...
- No te preocupes. Sé que te pillo un poco frío, además de que tu despido es demasiado reciente como para pensar con claridad. Por supuesto no te pido una respuesta ahora mismo. Piénsalo, háblalo, y llámame.

Me pasó una de sus tarjetas de visita. Ya tenía una, pero me la quedé por si hubiese cambiado alguna información de contacto.

- Te llamaré lo antes posible.
- Me parece bien. Yo me marcho mañana, pero mi teléfono estará en marcha.
- Gracias.
- ¿Porqué?.
- Por confiar en mí.
- Te aseguro que no me ha sido difícil.
- ¿Y eso?.

Entonces, Víctor hizo vio entrar a una persona y le hizo un gesto para que se acercase. Me giré un fue entonces cuando seguramente puse cara de bobo.

- ¡Antonia!.

- ¡Hola Juan Luis!.

No veía a Antonia Miró desde el seminario. Aquello no me lo esperaba. Ahora no tenía el aspecto triste de aquellos días. Estaba radiante.

- ¿Te ha contado ya Víctor?.
- ¿El qué?.

Víctor rio. Estaba convencido de que yo no me enteraba de nada de lo que estaba pasando. Y así era.

- Antonia es mi socia.
- ¿También le hiciste una oferta?.
- No. Estamos juntos en esto desde el principio.
- Entonces...ella...el seminario...
- Ella estaba allí en calidad de "topo". Sabes, me gusta de vez en cuando que Antonia se haga pasar por alumna. No siempre ocurre, pero a veces encontramos algún alumno que vale la pena.
- Ya sabes. -Antonia quiso aclarar- Nos gusta invertir en talento.

Los dos me miraron, sonrientes. En aquel instante recordé mis conversaciones, directamente con Antonia o con ella presente, y sentí vergüenza. Todo había sido una farsa. Antonia adivinó mis pensamientos.

- Era verdad lo que te conté sobre mi situación, cuando cenábamos. La parte que no era verdad es que ya había dejado aquel trabajo y me había asociado con Víctor. El resto era verdad. Te lo aseguro.

Siguió hablando.

- En la cena que tuvimos en grupo, me concentré en saber más de todos, aunque ya tenía mi preferencia, y así se lo hice saber a Víctor.

A partir de ese momento, la conversación cambió de rumbo y nos relajamos un poco más, si cabe. Víctor siempre ha sido un buen conversador, dejando siempre que el otro lleve la iniciativa y escuchando más que hablando. Acabamos el almuerzo y, después del café, nos despedimos.

No sé porqué, pero me fui con la sensación de que no sería la última vez que vería a Víctor.

*Tarjetas CRC.*

*El final.*

## **Epílogo.**

- ¿Dígame? -El móvil me sonó mientras iba en el bus.
- ¿Juan Luis?.
- ¡Hola Roberto!, ¿cómo estás?.
- ¡Bien!, ¿y tú?.
- ¡Muy bien, gracias!.
- Te llamo porque han aprobado el presupuesto que enviaste para el seminario de formación aquí, en la empresa.
- ¡Es una gran noticia!.
- Yo también lo creo. Hemos visto como otras empresas han aplicado la orientación a objetos y con buenos resultados. Ahora nos toca a nosotros.
- Está bien. ¿Y sobre las fechas previstas?.
- Creo que eso tendremos que revisarlo.
- No hay problema. Hoy mismo me paso a verte y lo arreglamos.
- Aquí estaré.
- Un saludo.

Hace ya dos años que monté la empresa de formación, colaborando con Víctor. Desde entonces, ya sea directamente o a través de él, he formado a empresas sobre el paradigma de la orientación a objetos y las tarjetas CRC. No es que sea un trabajo continuo. Más bien son rachas. Las

he tenido fuertes y flojas, pero al final unas compensan a las otras. Y así sigo. En el último seminario, uno de los participantes tenía ya montada una empresa de servicios de desarrollo de software, y me pareció una persona muy válida. Creo que es el momento de volver a coger mi móvil.

- ¿José Antonio?... Buenos días. Soy Juan Luis Piña... Te llamo porque justamente el próximo martes voy a estar por tu ciudad, y había pensado en quedar contigo para almorzar...¡Muy bien! pues te llamo cuando llegue al aeropuerto....Un saludo....Hasta luego.