

ENTREVISTA A JORDI VILLÀ

Investigador en el Grupo de Investigación en Informática Biomédica del PRBB.

Jordi Villà: Soy Jordi Villà, soy investigador del Grupo de Investigación en Informática Biomédica del Parc de Recerca Biomédica de Barcelona - PRBB, y mi investigación se basa en el uso de simulaciones moleculares computacionales para intentar ver con un ordenador como evoluciona temporalmente una proteína, su forma y su actividad, básicamente.

Gris Spinoza: ¿Cuál crees que es el entorno óptimo para la investigación? ¿Crees que el PRBB es un entorno óptimo para la investigación?

J.V: Yo creo que para hacer investigación seria, se necesita algo bien sencillo, que es tranquilidad. Y en el entorno en el que estamos existe esa tranquilidad, hay muchos condicionantes positivos en ese sentido. Hay mucho por hacer todavía y hay muchas cosas que seguramente nunca se podrán hacer por la idiosincrasia de donde estamos, del país que somos etc., pero es un sitio muy agradable para trabajar en ese aspecto porque hay esa tranquilidad, ese plus.

GS: A parte de esa tranquilidad, ¿Qué otras condiciones necesitas tu para investigar?

J.V: La gente que trabajamos con ordenadores somos relativamente simples de acomodar. En principio solo necesitamos un teclado, una pantalla y algo que piense un poquito por nosotros. Dicho esto, evidentemente, a veces necesitamos capacidades de cálculo más potentes que si no las encontramos en el entorno donde estamos pues las buscamos fuera. En un centro de supercomputación, por ejemplo, nos pueden dar esos resultados. Pero en principio nosotros somos simples de acomodar y eso es algo que nos favorece mucho porque nos podemos adaptar a muchos sitios distintos.

GS: ¿Cómo planificas un proyecto de investigación?

J.V: Yo creo que planificar un proyecto de investigación se basa fundamentalmente en algo muy sencillo que es tener un buen objetivo. O sea, tener un objetivo claro de donde quiero llegar con mi investigación. Herramientas hay muchas. Hay muchos medios para llegar a ese fin, pero si uno no tiene muy claro el fin donde quiera llegar, estará divagando, utilizando herramientas aquí y allí pero sin nada donde ir. Yo creo que allí está la clave de la investigación, no solo en mi campo seguramente sino también en muchos otros.

G.S: ¿Sería la hipótesis el objetivo del que tu hablas?

J.V: Yo creo que el objetivo es más allá de la hipótesis. La hipótesis es la herramienta global que te sirve para llegar a ese objetivo. Tu tienes una hipótesis que te dice en cual de las 50 vías distintas de exploración vas a tener que concentrarte para poder llegar antes a ese objetivo. Y muchas veces lo que ocurre es que tu hipótesis va cambiando con el tiempo porque tu objetivo final puede ser muy ambicioso y tu hipótesis inicial no llegaba justamente a conseguir ese objetivo. Pero por el camino vas aprendiendo muchas cosas. Vas cambiando esa hipótesis, vas generando, digamos, ramas en tu árbol de investigación que puedes o no explorar. Puedes llegar al final con idea modificada respecto a la que tenías inicialmente.

G.S: ¿Podríamos decir entonces que la investigación siempre tiene un fin?

J.V: Yo sí que creo que hay un fin. Cuando un investigador dice que haya llegado a lo máximo pues es que ha tenido un objetivo final a donde llegar que puede haber evolucionado con el tiempo. Lo que ocurre es que claro, esto puede ser muy frustrante. Si uno nunca llega a ese fin, las posibilidades de caer en la máxima frustración son muy grandes, con lo cual nuestro sistema nos permite ir poniendo pequeños fines intermedios en forma de artículos, conferencias, de momentos clave en los cuales uno explica lo que está haciendo. Para explicar lo que está haciendo, necesitas algo que explicar, con lo cual te has forzado a ti mismo para llegar a una meta determinada.

G.S: ¿Quien evalúa al final si se ha llegado al objetivo o evalúa la calidad de la investigación?

J.V: En ciencia, afortunadamente o desafortunadamente, la estructura de todo sistema está hecha para que los resultados se puedan exponer al resto de científicos de una manera muy estándar. Tenemos lo que se llaman artículos que están organizados de una manera muy determinada: se envían los artículos y la revista solo los acepta después de que, lo que se llaman tus "pares" hayan decidido si ese artículo es o no correcto. A partir de allí, uno va progresando. Esa primera meta que es el primer artículo o el artículo en si, es como "la unidad de" el campo científico. Entonces muchas veces se nos computa la calidad de nuestra investigación por la cantidad de artículos que se generan. No necesariamente es correcto ese cómputo, pero me imagino que como para un músico que está en proceso creativo, de vez en cuando tiene que pararse y hacer un disco, poner una serie de canciones o de temas compactados en un formato, pues para nosotros es la misma situación pero hablando de artículos en una revista determinada.

G.S: ¿ Este sistema limita la capacidad de innovación o deja suficiente espacio para innovar?

J.V: Yo creo que es distinto lo que sería la evaluación del trabajo concreto, que es lo que acabo de explicar ahora, y la evaluación del trabajo global de una persona, de un investigador. Yo creo que es correcto que exista este sistema de revisión por pares, porque es una manera de estandarizar la manera de ver la ciencia de los demás. Yo no puedo entender la ciencia que hace mi vecino de al lado del todo, porque él es un experto en ese tema y yo no lo soy. Si tengo que leerme un artículo suyo necesito que alguien que sea igual que él diga que eso es correcto. Entonces yo me puedo creer lo que él ha escrito. Eso es un sistema correcto. Donde empieza a fallar el sistema, pero es obvio porque somos humanos, es cuando uno tiene su cómputo global, en este caso de artículos, y el que evalúa este cómputo es un par suyo que puede tener unos criterios más subjetivos. Allí es donde empiezan a haber los problemas. Pero de todos modos, es como todo. Es como con la democracia, no? Es el sistema más imperfecto pero más genial que existe porque es el que hay. Pues esto es lo mismo: aquí tenemos un sistema que tienen que ser así porque es difícil cambiarlo para hacerlo mejor.

G.S: ¿Existe este mismo proceso cuando se inicia un investigación, cuando se presenta una propuesta?

J.V: Curiosamente, no del todo. No del todo porque en el inicio de la propuesta en ciencia, muchas veces, uno está explorando un campo absolutamente virgen. Por el hecho de ser virgen, uno necesita tener una hipótesis de como afrontar ese campo y de como avanzar. O sea, a veces uno se puede imaginar como si estuviera delante de un gran muro con diversas puertas de entrada, dentro del cual está el desconocimiento. Inicialmente uno no está seguro de cual es la puerta adecuada y puede proponer que va a seguir esa de allí, pero a lo mejor, al mínimo paso se da cuenta que esa es muy difícil de penetrar y que tiene que cambiar radicalmente la orientación. Pero lo importante es que una vez que ha entrado, sea por donde sea, ese muro se haya alejado un poco más y estemos un poco más dentro de lo que antes era desconocido. Por lo tanto, el interés es el final de la investigación no tanto el principio. Aunque evidentemente, tener una buena hipótesis de partida, una buena definición de por donde entrar...eso es clave.

G.S: ¿Nos podrías dar un ejemplo de hipótesis?

J.V: Por ejemplo, imaginemos que tenemos un encima. Un encima es un tipo de proteína que realiza una reacción química dentro de la célula., o sea, que acelera una reacción química. Un reacción que sería muy lenta fuera de la célula, utilizando un encima, se acelera y se hace posible dentro de ese ser vivo. Una hipótesis de trabajo sobre como funcionan los encimas, sería decir que funcionan por el hecho de que un encima cuando tiene que hacer una reacción tiene que enlazar con el sustrato que le va a hacer la reacción, un fármaco por ejemplo, o un metabolito cualquiera dentro del sistema, y tiene que enlazar muy fuertemente para que esa reacción ocurra. Si uno quiere estudiar esa hipótesis, pues tiene que intentar

generar los métodos, computacionales en mi caso, que le permitan demostrar que lo que ocurre es exactamente eso: que el encima realmente está, digamos, queriendo muchísimo a ese sustrato, estabilizando mucho esa interacción y eso es lo que facilitaría la reacción. Puede ser cierta o no puede ser cierta esa hipótesis, pero el generar herramientas me va a permitir demostrar que eso es cierto. Claro, demostrar también significa que no es cierto lo contrario, con lo cual el proceso se complica.

G.S: ¿Sería entonces la hipótesis es una suposición de verdad, no?

J.V: Exacto. Sí, una hipótesis sería poner casi por escrito, como mínimo en nuestro cerebro, cual sería realmente la manera en que eso funciona. Y si esa es la manera en que funciona, seguro que tengo que encontrar alguna herramienta que me permita demostrarlo. Si no encuentro tal herramienta, puede ser que la herramienta no exista o puede ser que no sea cierta la hipótesis. O puede ser que me haya equivocado desarrollando la herramienta. O sea, no demostrar una hipótesis muchas veces no significa de entrada que esa hipótesis es falsa, significa que no has sabido demostrarla.

G.S: ¿Que inspira un proyecto de investigación?

J.V: Es muy variado. A veces inspira que tenga utilidad, no sé, todos tenemos esa sensación de que esto tiene que servir para algo, y muchas veces te inspira el egoísmo más absoluto, el pensar “Bueno, esto me parece muy interesante a mi. A lo mejor no le parece interesante a nadie más por ahora, pero a lo mejor, pasado mañana alguien se va a leer el artículo y va a pensar “ostras, esto es muy interesante”.” Depende de cada caso, depende cada situación.

G.S: ¿Qué sería un fracaso en un proyecto de investigación?

J.V: Un fracaso sería ir avanzando en un proyecto y nunca encontrar ese cambio en la hipótesis que me lleve a explicar algo, como mínimo, de lo que me había propuesto inicialmente. Explicar exactamente lo que yo me propongo inicialmente muchas veces es una quimera, es difícil. Pero con los adecuados cambios en la hipótesis y con el adecuado conocimiento, eso es muy importante en ciencia, tener un gran conocimiento o intentar tener el máximo conocimiento posible de lo que hay alrededor, entonces, podemos ir cambiando nuestra hipótesis y llegar a algo que haga que realmente ese fantástico muro se vaya un poco más. Pero un fracaso realmente sería dar palos de ciego y no avanzar absolutamente nada en ningún sentido.

G.S: ¿Todos los errores son fracasos?

J.V: No, son formas de experimentar. Son experimentos que uno desarrolla y a veces el error es haber escogido ese experimento, a veces es haberlo utilizado mal. Pero evidentemente si uno se para después del error y se da cuenta y descubre el origen de ese error, ha aprendido muchísimo más que si la hipótesis hubiera ido absolutamente lineal. Hay un científico que se llama Uri Alon, es un científico muy famoso, de Israel, que además de trabajar muy bien en investigación, está desarrollando toda una temática de cómo se tiene que investigar. Y él habla de “la nube”. Cuando uno está haciendo investigación puede ir directo hacia su objetivo porque la hipótesis era fantástica y los métodos maravillosos y llega “plás!” a donde quería llegar. Pero en la mayoría de los casos, una va empezando a bifurcarse hasta que llega a un punto en el cual dice “bueno, pero es que esto...esto no me lleva a ningún sitio” es lo que se llama “la nube”. Entonces lo importante de esa nube, de esa cantidad de errores que hemos generado, es darse cuenta de que en realidad no son errores, que son vías alternativas, que si yo he hecho bien mi experimentos, me pueden llevar razonándolas de nuevo, a un resultado positivo. Lo importante no es frustrarse por el error sino aprender de él. Es obvio pero es importante tenerlo claro.

G.S: ¿Hasta que punto es importante que se informe también a otros científicos de los errores de la propia investigación?

J.V: Bueno, eso es una pregunta fantástica porque evidentemente yo estoy hablando de los errores que uno comete. Uno se da cuenta de lo que tiene dentro de su laboratorio, pero es

muy difícil saber los errores que han cometido los demás. ¿Por qué? Porque el sistema mismo promueve mucho más los aciertos que los errores, con lo cual un error se publicará en una revista de menos rango y un acierto se publicará en una revista de mucho más rango. Entonces muchas veces es mucho más interesante observar revistas de poco rango para ver cuales son los pasos intermedios que ha hecho el investigador anterior, o incluso hablar directamente con él, no creerse pies juntillas lo que ocurre en la grandes revistas y grandes artículos. Muchas veces, al final, en algunos de casos ellos mismos acaban retractándose de lo que se estaba diciendo allí. O sea que allí es donde realmente no se permite ningún error porque eso supuestamente tiene que ir al conjunto general de la ciencia. Los errores, a no ser que sea investigando en revistas de menos rango o hablando directamente con el investigador o el responsable, es difícil de conocerlos.

G.S: ¿Existe una tensión entre lo individual y lo colectivo en la investigación científica?

J.V: Totalmente. Yo creo que el ser humano es así. El humano necesita incentivos personales, o sea, no es cierto pensar que la ciencia se genera por un colectivo de gente altruista. La ciencia se genera porque existen estos mecanismos de valoración individual de cada uno de los científicos por sus "achievements", por lo que ha conseguido durante su carrera. Eso a veces pervierte el sistema.. Y muchas veces los científicos mejor citados podrían ser menos citados si uno fuera más coherente con lo que han explicado. Pero bueno, es el sistema que hay. O sea, es muy difícil encontrar otro sistema. Dentro de la ciencia, ha habido una grandísima discusión sobre los métodos de revisar artículos por pares, los métodos de revisión en general y no se ha encontrado una solución mejor. Es muy complejo. Pero globalmente la ciencia avanza, entonces el sistema no debe ser tan malo.

G.S: ¿Crees que el avance de la ciencia tiene que ver con la calidad de investigación? ¿Está esta calidad vinculada al riesgo?

J.V: Hombre, yo creo que hay una relación directa, eso está claro. Lo que pasa es que el riesgo, no siempre está valorado y supongo que pasa igual en el campo artístico, no? O sea el riesgo no está valorado porque en el fondo, los que van a evaluar tu trabajo van a ser personas que ellos mismos cuartaron su riesgo, con lo cual no quieren que tu tires adelante tu riesgo. Es igual que cuando un artista está proponiendo una obra de teatro muy innovadora en el Mercat de les Flors y al final del día el público es el que manda. Si el público no va ahí porque resulta que es demasiado extraño, eso hace que ese riesgo que había tomado el artista se diluya, y ese artista a lo mejor la próxima vez se lo va a pensar tres veces si va a querer asumir ese riesgo. En ciencia pasa algo muy similar. Porque cuando uno se arriesga y entra en un campo difícil, no siempre el sistema lo valora. Pero esto está cambiando. Yo creo que por un lado, hace años, el riesgo existía mucho más. Cuando el científico trabajaba aislado en su laboratorio tenía la ventaja que se podía arriesgar mucho más teniendo el inconveniente de que eso llegaba poco al mundo. Ahora en los últimos años estamos en una situación en que la ciencia está en la calle, digamos que la gente percibe lo que es la ciencia. Los edificios como este están en medio de una ciudad, no están aislados en un campus universitario a 10 metros de distancia en unos edificios grises, no, esto es algo que está en el centro. Se hacen jornadas de puertas abiertas, la gente ve lo que se hace, con lo cual esta percepción es mucho más directa. Por lo tanto el riesgo es menor. La gente se arriesga menos porque se está más expuesto. Pero como digo, ahora, ultimante, parece que las entidades financiadoras están empezando a entender que el riesgo es la base de la buena ciencia y están empezando a poner más dinero en este campo.

G.S: ¿Qué es una apuesta arriesgada en tu ámbito?

J.V: Una apuesta arriesgada en mi ámbito sería decir "podemos usar los ordenadores para curar cáncer", por ejemplo. Esta frase es muy absurda pero nos lleva a asumir riesgos. Muy bien, si asumimos que esta hipótesis de partida es correcta, vamos a ver por donde empezamos. Podemos empezar escribiendo con ordenadores lo que es una célula, lo que es un organismo, podemos intentar ver si hay procesos dinámicos que uno pueda simular con el ordenador, si hay información contenida en las redes de interacción entre los elementos de ese sistema tan complejo que nos pueda dar información,...yo creo que eso es un riesgo.

Y “no riesgo” es repetir la rueda de lo que se hace, lo que muchas veces el sistema nos fuerza a hacer porque necesitamos sobrevivir. Un antiguo colaborador me comentaba algo que siempre he odiado y es que hay artículos que son para hacer ciencia y otros que son para comer. Y bueno, esa visión, desgraciadamente, todavía está mucho en el entorno científico.

G.S: En arte pasa que a veces el riesgo no tiene un reconocimiento inmediato, ¿en ciencia también pasa?

J.V: Es exactamente igual en un caso y en el otro. O sea, el reconocimiento final viene dado por lo que a lo largo de los años ha quedado de esa información que se ha generado. Si uno mira en el s.XIX la cantidad de libros que se debieron editar y cuantos realmente nos han llegado hasta ahora, vemos que en ciencia tenemos exactamente la misma situación: la cantidad de científicos que durante el s.XX han desarrollado ideas nuevas, pero la relativamente poca cantidad de ideas que ha llegado hasta ahora. O la relativamente poca cantidad de artículos de los años 50 y 60 que se están citando todavía ahora. Eso es realmente lo que nos tiene que hacer pensar.

G.S: ¿Existe en el campo de la ciencia la posibilidad de reciclar proyectos, resultados que se han quedado a medias, de otras personas?

J.V: Esto es la clave de la ciencia. Cuando uno solo -repito un poco lo que decía antes- cuando uno solo se lee artículos que aparecen en “Nature” y “Science”, ve lo que está realmente *on top*, lo que es realmente último en ciencia, en este caso en biología. Tal vez en biología, como realmente avanza tanto, los últimos (artículos) son los verdaderamente importantes para continuar. Pero en otros campos, por ejemplo en el campo de la física, en el campo de la química, hay mucha información generada en los años 60, 70 que es muy, muy interesante y muchas veces, el hecho de solo observar la última tendencia, que ocurre o donde va la nanotecnología o lo que sea, pues nos previene a leer y releer y repensar los trabajos que se hicieron antes - trabajos muy potentes- y nos damos cuenta que muchas veces, muchas cosas ya se hicieron hace mucho tiempo. Simplemente estamos otra vez reinventando ruedas. O sea, globalmente la ciencia va avanzando porque de todo ese maremagnum de trabajo van saliendo nuevas ideas que poco a poco van rompiendo las paredes, pero tal vez se podría optimizar la cantidad de trabajo que se hace si hubiera más conocimiento de lo que ya se ha hecho.

G.S: Imaginando que estos resultados de los años 60 y 70 a lo mejor han sido conclusiones descartadas, ¿podríamos decir que los descartes tienen un papel importante en la investigación?

J.V: Más que descartes son riesgos no entendidos. O sea, si algo asumimos en ciencia, erróneamente, es que cuando un artículo se ha publicado es cierto. Por lo tanto, en principio hubo una serie de revisores por pares que decidieron que eso era correcto, a lo mejor no lo entendían o no entendían sus implicaciones, pero técnicamente era adecuado, por ejemplo. Lo que pasa es que se quedó abandonado, se quedó abandonado porque no se veía ninguna posible aplicación. El otro día me comentaban sobre la nanotecnología, por ejemplo. Ocurre exactamente eso: todo el mundo cita unos artículos de hace muchos años y la mayoría de la gente que está ahora trabajando en nanotecnología no son ni conscientes que están trabajando sobre un trabajo que se hizo en los años 60 y 70. Y no necesariamente lo están, pero a ese descubrimiento ya llegó alguien antes y ellos han continuado otra vez con lo mismo. O sea, la ciencia explora un terreno continuo, es decir, las ideas están, las ideas no son patrimonio de nadie, lo que es patrimonio es quien llega a esa idea antes que otro. Pero es importante entender que la ciencia intenta descubrir todo el conocimiento que nos puede servir para avanzar un poco más. Por tanto, los descartes son momentos de la ciencia, momentos de la historia en los cuales un científico ha decidido parar una cierta investigación por la razón “X” pero a lo mejor ese camino ha sido retomado después por otro, incluso sin saberlo.

G.S: ¿Qué papel tiene la subjetividad en la investigación científica?

J.V: Bueno, eso es una pregunta interesante porque todo es reinterpretable o muchas cosas son reinterpretables y en campos tan serios, digamos, como la física y la química, cuando uno propone una teoría, esa teoría es refutada o rechazada por un montón de gente pero basándose muchas veces en los mismos argumentos que el propio investigador había utilizado para generar la teoría. Entonces al final uno acaba llegando a una discusión en círculos que más bien se basa más en la semántica que en la profundidad de lo que se está trabajando. Por ejemplo, en el ejemplo que te comentaba antes de los encimas: pues uno puede pensar que un encima funciona de una manera o de otra, pero a veces, si uno se sienta con los datos delante y sienta a esos 5, 6 científicos que están constantemente discutiendo sobre eso, se da cuenta que en el fondo están hablando exactamente de lo mismo pero con palabras distintas. O sea, esa subjetividad está más bien en el lenguaje y en la semántica. Los hechos son los hechos porque los números dicen una cosa determinada. Otra cosa es que nosotros no sepamos describirlos y no sepamos explicarlos de una manera clara y concreta.

G.S: ¿Cómo definirías experimento?

J.V: Un experimento sería una prueba de una hipótesis. Sería una manera de probar una determinada hipótesis, ya sea la global, ya sea una parte de la hipótesis global.

G.S: ¿Y como definirías “resultado”?

J.V: Un resultado es un fin intermedio porque ese resultado en ciencia siempre te va a llevar a una nueva hipótesis y probablemente a otro nuevo resultado, pero es un fin intermedio, digamos, un *checkpoint*.

G.S: ¿Y un laboratorio?

J.V: Un laboratorio es un lugar donde personas y objetos se alían para intentar realizar un experimento que demuestre una hipótesis.

G.S: ¿Y una hipótesis?

J.V: Una hipótesis sería una posible solución a un problema.

G.S: ¿Y “metodología”?

J.V: De que forma vamos a explorar esa hipótesis.

G.S: ¿Cómo definirías “investigación artística”?

J.V: ¿Una investigación artística? Pues una traducción de lo que sería la investigación científica a un campo en el cual el resultado no tiene porque ser tan concreto. O sea, una investigación científica intenta explorar la naturaleza, una investigación artística probablemente intenta explorar la naturaleza humana, la naturaleza de las percepciones humanas, de que manera vamos a percibir la belleza, la estética o el horror o lo que sea. Pero en el fondo es lo mismo. El objetivo es distinto, en vez de la naturaleza, es el mundo de las sensaciones y percepciones.

G. S: ¿Qué crees que puede aprender la investigación artística de la científica?

J.V: Yo creo que tendría que ser al revés (risas). No, yo creo que justamente la investigación científica intenta basarse en unas metodologías, en unos procesos muy concretos y muy estandarizados. Y muchas veces, este es su error, a veces, porque eso lo que genera es más de lo mismo. Cuando un investigador intenta aproximarse a su problema utilizando ideas que están fuera de los cánones científicos es cuando realmente propone ideas maravillosas, muchísimos errores posibles, pero también ideas maravillosas. O sea que la investigación artística en ese aspecto, que es mucho más libre de cánones, mucho más libre de *standards*, da una mayor flexibilidad a lo que se puede conseguir al final. En ese aspecto yo creo que es mucho más superior una que la otra. Lo que, evidentemente, si uno quiere

concretar un resultado preciso, quiere limitar la cantidad de hipótesis falsas, pues el método científico ayuda en ese camino. Y el método científico no siempre es el mejor método para una investigación artística, por ejemplo.