

FULL DE VISIONAT ENTREVISTES GRID SPINOZA

ENTREVISTAT: Miguel Beato del Rosal

CINTA N°

Full n°

TCIN	TCOUT	CONTINGUT	TAGS
		Presentación	
0:01:12	0:01:56	Que dedico más de la mitad de mi tiempo a dirigir el CRG que es un trabajo bastante agotador porque está creciendo mucho y hay gente muy activa dentro y es un modelo muy nuevo y entonces nos obliga a inventar siempre soluciones nuevas a problemas que no se han enfocado aún aquí, como es tener el 70% de la gente en el CRG son extranjeros y todos los problemas que eso trae. Además nadie es funcionario, todos están con contrato, contratos temporales. Eso ya con el sindicato nos crea algún problema también, pero es que en la ciencia funciona así, la gente se tiene que mover de un sitio a otro.	
0:01:56	0:03:13	Pero desde el punto de vista de la ciencia, estoy también muy metido, acabo de salir ahora del grupo, del labmeeting que tenemos cada semana, y coordino el programa de regulación génica, que es el primer programa que hubo en CRG. Y bueno allí estamos interesados en saber como los genes hablan entre ellos, más o menos y que tipo de controles hay para que las células funcionen, para que el organismo funcione, para que el desarrollo funcione. ¡eso es fascinante, no? Porque tenemos la secuencia del genoma pero no sabemos muy que está escrito allí. Es un libro con muchos códigos. Es como casi como una obra de arte también. Quizás una de las obras de arte más importantes que se	

		han construido en la evolución: inventar un código en el que se pueden escribir tantas cosas, que se solapan. Digamos los espías escribían esas cartas durante la guerra que parecían cartas de amor y por debajo había un texto. Pues eso, (palabra que no se entiende). Todo lleno de información que se solapa y que manda mensajes a un sitio y a otro y que se lee por especialistas que descodifican eso.	
0:03:13	0:04:00	Es complicadísimo, pero muy interesante. Y lo más modesto para nosotros pero lo más interesante, es que todo está conectado. No hay ningún mecanismo que funcione autónomo, independiente del resto, en la célula. Siempre es una red que responde a cualquier perturbación como red. Es decir, no responde un especialista, sino toda la célula integra y responde de un modo coordinado. Y hay mucho ruido y es difícil de distinguir lo que es ruido de lo que es real...nos movemos allí un poco en un terreno muy nebuloso aún, pero es muy interesante. Y allí estamos todos metidos en eso.	
		P: Hablaste del CRG, como un nuevo modelo de centro investigación. Que verías tu como condiciones ideales para un investigación científica?	
0:04:13	0:04:52	Las condiciones dentro del CRG son ideales. El problema es que el CRG está integrado en un entorno que todavía ve la ciencia como algo muy exótico. La ciencia de verdad, no? O sea cuando compites en el frente internacional, entonces eso nos crea grandes problemas. De hacer comprender realmente...por eso dedicamos una parte importante de la actividad a mostrar lo que hacemos...a hacer divulgación y que la gente entienda porque esto tiene interés, porque cuesta dinero, porque cuesta dinero público, no?	

0:04:52	0:05:56	<p>Y dentro del CRG si que hemos conseguido crear unas infraestructuras de permite a los científicos que vienen aquí ser muy productivos y competir internacionalmente. Tenemos las mejores facilities de genomica, proteomica, de microscopía que se puede pensar. Igual que lo puede haber en Suecia o en Berlín. Y eso hace que vengan a trabajar aquí. No vienen por el buen tiempo, vienen porque hay muy buenas condiciones de trabajo, no? Y entonces pueden competir aquí con los colegas de EUA y de China y de donde sea..la ciencia es internacional, la ciencia puntera es internacional y competimos a nivel internacional, y eso solo lo puedes hacer si ofreces a la gente condiciones de trabajo competitivas. Eso es lo que más nos ha costado montar, pero está montado y funciona. Esperemos que la crisis no nos ahogue, porque nos está creando bastantes problemas, eh?</p>	
		<p>P: has hablado de infraestructura, que tiene que ser puntera, equiparable o incluso mejor que otros centros, se necesita talento científico. Tu puedes pensar algunas otras condiciones que se pueden añadir para mejorar?</p>	
0:06:16	0:07:15	<p>Yo creo que solo tener buenas infraestructuras no es suficiente. Yo creo que hay que crear una atmósfera ambiciosa dentro del grupo. O sea, nosotros lo que más tiempo nos lleva en el CRG es reclutar a la gente. Sacamos un anuncio en una revista internacional, se presentan 50 o 100, seleccionamos unos cuantos y vienen aquí a pasarse tiempo hablando con nosotros y...hasta que encontramos a alguien que tiene una pregunta realmente ambiciosa, arriesgada y, que si la contesta, va a hacer algo importante. Entonces una cosa que hacemos aquí es que no presionamos a la gente para que</p>	

		<p>publique, que eso es una de las enfermedades de la ciencia moderna, que “publica o muero”, no? Entonces tiene que publicar, publicar, publicar... aunque sean cosas que son secundarias, que no son muy importantes. Aquí les apoyamos, controlando nosotros lo que están haciendo...nosotros, quiere decir la gente más senior del CRG, que tiene más experiencia...pero dejándolos tranquilos de hacer lo que quieran, no?</p>	
0:07:15	0:08:18	<p>¡ eso yo creo que es una clave. La gente viene y sabe que aquí va a poder arriesgar que si no funciona tampoco pasa nada, porque valía la pena probarlo, no? Y en eso de parece un poco al arte también, eh? Que hay que arriesgar para conseguir abrir algún camino nuevo, no? Hay que moverse en lo desconocido. Si te mueves en lo conocido o que ya es previsible, sacas papeles y ya puedes publicar, pero no es nada relevante, no abres, no abres nuevos territorios o nuevas perspectivas. Y yo creo que esa atmósfera se ha podido recrear aquí por el tipo de gente que hemos traído y que hemos reclutado. La mayoría de gente es muy joven, que ha hecho su doctorado hace un par de años y hacen un par de años de postdoc y vienen en esa fase en que están hirviendo las ideas y con muchas ganas de hacer cosas y les dejamos hacer cosas.</p>	
		<p>P: Comentabas lo de hacer una pregunta arriesgada y ambiciosa y al final hacer un publicación, podrías hablar un poco de todo el proceso?</p>	
0:08:31	0:09:18	<p>Es muy variable, es muy variable. La gente lo que es que ya cuando viene aquí a aplicar para una posición, cuando alguien se interesa en venir a trabajar aquí, le hacemos que nos exponga que es lo que quiere hacer. Que es lo que ha hecho, desde luego,</p>	

		<p>antes, para saber que realmente funciona, y qué es lo que quiere hacer. Y ahí está la clave de la discusión. Nosotros tenemos continuos encuentros con toda la faculty que somos 35, 40 , que se discuten los proyectos de la gente y donde van, si se están perdiendo, si no se están perdiendo, si es demasiado arriesgado, si no tiene un rumbo claro, si la tecnología que utiliza no es la adecuada....todo eso se evalúa continuamente.</p>	
0:09:18	0:10:06	<p>Pero no se le empuja a que publique, publique, sino que es ambicioso y lo hace bien, se le deja tiempo. Puede estar tres años, cuatro años trabajando, vemos que va por el buen camino y le dejamos así, trabajar hasta que llegue allí...eso es lo que por ejemplo ha pasado con el primer grupo que trajimos aquí, que es Raúl, que se pasó cuatro años, cuatro años y medio sin publicar nada y luego publicó tres trabajos en serie que luego han cambiado un área de investigación. Eso es lo que buscamos, gente que, no que publique sino que haga cosas que rompan las barreras en los distintos terrenos y los muros con los que se encuentra la gente y no avanza, no avanza y están allí. Eso es lo que hay que...abrir camino, hay.</p>	
		<p>P: Pero hablando de un proyecto individual de investigación, cuales son las características por ejemplo, de un proyecto ambicioso: tiene que intentar romper un concepto conocido o aplicar nuevas tecnologías o...</p>	
0:10:27	0:11:03	<p>La tecnologías a menudo son necesarias para romper porque cuando la investigación se detiene en una frontera y no avanza es porque la gente no tiene una idea brillante que hace que se pueda formular algo realizable, o es porque hay un problema tecnológico, que no hay tecnología para formular la</p>	

		pregunta adecuada. Las dos cosas van de la mano. Pero muchas veces es cuestión de tener una idea, un modelo diseñado, diseñar un modelo, encontrar un modelo que te permita hacer la pregunta clave y contestarla, porque hacer la pregunta solo no sirve.	
0:11:03	0:11:41	Y bueno, es tan distinto dependiendo en que te muevas... en que terreno te muevas...en biología de sistemas la tecnología es todo, no? Lo que hizo Raúl no era tecnología sinó era aplicar un esquema mental que él desarrolló para entender cual es el código que controla la síntesis de proteínas, no? Un plan de experimentos (aquí está parland el raimund al mateix temps, con distintas etapas, aún previsibles, que tu tienes que alcanzar este objetivo para llegar al siguiente, pero que es realmente consistente y ambicioso y que al final está la respuesta, no? Que no sabes cual es, pero está.	
		P: Esta respuesta cierra una investigación, o es más el inicio de nuevos proyectos?	
0:11:47	0:12:25	Si rompes una frontera lo que ves es como cuando llegas a la cima y ves un paisaje. Llegas a una cima y cuesta, pero luego ves un paisaje que antes no veías, no? Y desde ahí ves todo y lo que pasa es que mucha gente se mete en el terreno entonces. Tu has abierto esa puerta pero ahora se meten ciento de otros grupos a trabajar en lo mismo. Entonces tienes que buscar tu camino...ir a otro...buscar otra cima para escalar. Y eso es lo que hace la gente ambiciosa mientras tiene energía, porque la energía también se agota... que esta genta trabaja muchísimo	
		P: Entonces en la ciencia se habla también de éxitos, de fracasos....qué es realmente un proyecto de investigación excelente? O un resultado excelente?	
0:12:36	0:13:31	Pues eso mismo que te he dicho. Es el	

		<p>que abre nuevas perspectivas, el que abre nuevos territorios. Hay gente que se ha pasado su vida trabajando bien y publicando al nivel de revistas internacionales razonables, pero cuando tu miras hacia atrás... bueno,"qué ha hecho este hombre nuevo?" y ves que no hay nada...pues yo diría que eso es un fracaso porque ha gastado un ontón de dinero público. Quizá, lo que no es un fracaso es que a lo mejor, ha educado a otros científicos también a funcionar y nunca se sabe lo que va a salir de ahí. Pero un fracaso no es que tu tengas un objetivo y no lo alcanzas, es no tener un objetivo así ambicioso, ese es el fracaso. Es como un pintor que copia. Es lo mismo, no? Un poco que hace un refrito de técnicas de esto y de lo otro, sin arriesgarse a buscar algo nuevo, abrir una via nueva, o algo así.</p>	
		<p>P. En tu vida has hecho muchos proyectos de investigación. Comparándolo, existe algún ritmo específico? o confluye porque un investigador trabaja siempre en varios proyectos?</p>	
0:13:54	0:15:07	<p>Yo creo que no, que lo que tienes que estar es siempre alerta y dispuesto a criticar tus propios presupuestos. Lo más importante es eso, que los resultados te obliguen a modificar, reformular la estrategia, que no seas rígido, que no ignores lo que te dicen los experimentos. Y yo creo que la gente que está así, flexible, incorporando tecnologías nuevas, abiertos a lo que pasa en todo el mundo...tienes que estar atento porque nunca trabajamos solos, siempre hay un kontón de grupos trabajando en lo mismo en el mundo... y si estás así despierto y moviéndote, eso es lo más importante, estar informado y reaccionando...es no sé, muy</p>	

		competitivo, eh? La ciencia es muy competitiva, es casi como el deporte de élite. Si llegas un minuto tarde ya no te sirve, ya lo han copado eso, porque es muy rápido y ya se sabe quien ha hecho el resultado y tiene su prioridad y llegar el segundo no sirve para nada nada, no? Tienes que ir a otra vía.	
		Los proyectos ambiciosos y arriesgados, que ya conllevan la palabra riesgo, puede pasar que realmente no sale ninguna información de un planteamiento, de un proyecto de investigación?	
0:15:26	0:15:59	Generalmente no es así, no es que no salga ninguna información. No va a salir la información que tu quieres obtener, eso es el fracaso, si tu quieres, de un objetivo ambicioso. Pero siempre en el camino eliminas muchas vías que ya no hay que seguir, y eso también es un progreso. Si tu estás explorando territorio nuevo y ves que por aquí no funciona, por aquí no funciona, eso es una contribución a la ciencia, porque los otros colegas lo saben y ya no se meten por ese camino, van por otro sitio. Lo importante es moverse en un territorio nuevo, desconocido, abrir paso.	
0:16:11	0:16:25	El que no se arriesga, aquí tiene mala reputación. El que no hace algo arriesgado, consideramos que está perdiendo el tiempo. Arriesgado en el sentido de meterse en un terreno nuevo, no? donde hay que abrir camino.	
		P: No poner presión para publicar es un incentivo importante para el investigador, no? para poder arriesgarse...	
0:16:40	0:17:27	Para tener tiempo, tener tiempo, eso es lo importante, no? porque hay preguntas ambiciosas que necesitan años para poder llegar a contestarlas. Si le presionas demasiado (al científico) va a escoger un objetivo más alcanzable y	

		<p>menos arriesgado, que es lo que pasa con la investigación moderna, que hay que publicar para obtener recursos. Nosotros apoyamos desde el principio sin necesidad de que publiquen, no? Apoyamos basados en lo que realmente hacen, que lo sabemos. Para eso tienes que estar al tanto, siguiendo día a día lo que hacen. Entonces no necesitas la publicación. La publicación es para alguien que está distante, no sabe lo que pasa y hasta que no ve la publicación, no se da cuenta de que han ocurrido cosas. Nosotros estamos continuamente, no?</p>	
0:17:51	0:19:08	<p>El modelo, el modelo por ejemplo, el Maxpan. El Maxpan, cada instituto Maxpan tienen las facilities que tenemos nosotros, son fantásticas, pero claro, hay grupos de 50, 50 personas, bajo un solo group leader. Hay una estructura muy jerárquica. Entonces, dentro de esas 40 personas, solo hay uno que es el líder del grupo. Eso no funciona, no es competitivo porque no hay suficiente ambición. Aquí con esos 40 grupos hacemos 4, 5, 6 grupos, y cada uno tiene su motor mental, intelectual que empuja, no? Y no le metemos presión porque tiene una presión ya enorme. Cuando uno viene a trabajar aquí, un chico joven, tiene una presión enorme. Se espera de él, todo el mundo espera de él que va a hacer algo importante. Entonces lo que tienes que hacer casi, es protegerle un poco de esa presión, que no la creamos nosotros, la crea el entorno científico, la competitividad, el sistema americano que no para, que no hay vacaciones, ni fines de semana y todo esto. Hay que protegerles un poco porque sino se van a poner improductivos de ansiedad. Darles confianza, más bien. Pero vamos al arte, no queráis algo de arte?</p>	
0:19:17	0:21:25	<p>El sistema científico, el problema que</p>	

		<p>tiene para los artistas es que el punto de partida tiene algo en común, es intuición, que intuición no es más que saber inconsciente. Es cuando alguien acumula información y no sabe ni muy bien que la tiene y de esa información sale una idea sobre cómo se puede atacar un problema. Yo creo que eso es idéntico a lo que pasa en arte porque los artistas tienen todo el arte pasado en su cabeza, más o menos, no? y están buscando nuevas vías, no? de hecho hay estudios muy buenos de neurobiólogos que hablan de la neurobiología del arte y es muy parecido a lo que hacen los científicos. Lo que pasa en el cerebro del artista cuando busca, experimenta, prueba técnicas es muy parecido a lo que pasa en el cerebro del científico, desde el punto de vista de la actividad cerebral. Y son muchos...esto sobretodo en pintura, que es en donde yo me conozco un poco...son como neurobiólogos experimentales que buscan estructuras que generan en el cerebro unas resonancias neuronales que corresponden a nuestra estructura del cerebro, a nuestra visión del mundo, no? Y que el cerebro se diseñó para moverse en un mundo macroscópico, para encontrar soluciones, la supervivencia, la reproducción... pero ese mismo cerebro responde también a combinaciones de señales, de colores, de líneas, de estructuras, con una sensación placentera, de algún modo, que es la sensación de la belleza estética y todo eso. Y ellos (los artistas) buscan con sus modelos, intuyen, sienten hasta que encuentran algo...no sé, el caso de Mondrian, es muy típico, no? el tipo de líneas...y resulta que los neurobiólogos encuentran que esas son las líneas que estimulan más ciertas zonas del cerebro...</p>	
--	--	---	--

0:21:26	0:24:20	<p>Es muy parecido. Pero el problema de la ciencia es que no es una actividad individual. Así como el artista parte, se apoya en el arte de todo lo anterior, pero ahora está solo, lucha solo, busca su vida solo...el científico no, el científico siempre es una aventura colectiva. Sabe que tiene que contar con lo que saca este, saca el otro y apoyarse, publicar, poner disponible para los demás sus resultados...y eso obliga a un enorme control de calidad. El científico tiene una parte creativa cuando lanza su idea, su hipótesis, pero luego tiene una parte que es muy de accounting, controlar que las cosas son así, poner controles, medir, repetir, ver que las cosas se reproducen... y esa parte es la parte dura de la ciencia, donde finalmente hay un método científico que es el método de ponerse en cuestión continuamente porque la verdad es que nunca llegamos a decir "esto es así". Lo que podemos decir es que no es así, no es así y te vas acercando a algo que a lo mejor tiene que ver con la realidad subyacente pero son modelos, todos son modelos y los tienes que poner en cuestión continuamente. El avance de la ciencia es que los modelos se van perfeccionando, se van haciendo más congruentes con lo que realmente pasa, no? pero nunca llegas a una solución final, no? no hay una obra, no se concluye la obra. Escribes en un papel, pero eso no es nada más que un trazo en un cuadro gran cuadro. Es un cuadro colectivo. Esa es la gran diferencia, y yo creo que es también lo que le da fuerza a la ciencia, porque en la ciencia hay progreso y en el arte realmente no hay progreso, realmente hay cambios, las cosas se hacen así, se hacen asá, pero bueno tu dices...no sé, Rafael o Caravaggio...alguien a superado a</p>	
---------	---------	--	--

		<p>Caravaggio? Pues realmente no. hay cumbres que ya son insuperables, no? Y la ciencia avanza, es otra cosa porque es una experiencia colectiva, no? y eso le da como...unos resultados prácticos también, no? porque hay consenso, eso sirve de base para el desarrollo de tecnologías...esa es la gran diferencia. Nadie puede mentir en ciencia, eh? Si mientes te descubren inmediatamente, todo sale porque claro como todo el mundo se basa en lo que tu publicas para hacer sus experimentos...pues si no funciona enseguida se sabe que no funciona.</p>	
		<p>P: Ejemplo concreto de investigación desde hipótesis hasta evaluación.</p>	
0:24:36	0:28:01	<p>Ese ejemplo que yo he mencionado de este chico, Raúl Méndez, que además tenemos el orgullo que es de lo mejor que se ha hecho aquí a nivel altísimo, pero se nos va...le decimos que se vaya a otro sitio. Que eso yo creo que ha sido también...eso no creo que hay ningún instituto que haga eso: al mejor científico que tenemos aquí le decimos "vete a otro sitio". Y esa es la idea, que aquí se crean científicos para que se vayan a otro sitio, para que diseminen este tipo de visión de la ciencia. Es una fábrica de científicos, más o menos. Pues este hombre llegó con una idea de su postdoc, que lo hizo en EUA, de que tenía que haber un código que controlara la eficacia con la que se fabrican las proteínas en el citoplasma de la célula y él encontró que eran unos mecanismos que controlan la poliadimiciación del RMA que es una modificación que ocurre en el núcleo. Pues bien, él lo que hizo fue pensar "tiene que haber algo que instruye al sistema para elegir las proteínas que se van hacer en emomento adecuado" y empezó a buscar ese código. No se sabia entonces nada de que existía un</p>	

		<p>código, y (él) lo ha descrito, ese código. Es como la descripción del código genético. Él encontró que había elementos en las regiones no transcritas de los genes mensajeros ¿? que en ciertas combinaciones, hacían que la proteína se sintetizara más eficazmente por ejemplo en el ciclo celular, cuando hace falta...ha descubierto todo el sistema que controla la eficacia de la traducción de los genes mensajeros y esto ahora tiene consecuencias para el cáncer páncreas...todos los experimentos se hicieron con xenopus, que son unas ranas surafricanas que son muy útiles porque tienen unos embriones muy grandes, unos huevos muy grandes y ahí es donde se hacen los estudios...pero ahora esto está teniendo consecuencias para el cáncer y también para otras enfermedades, no? y es una cosa que va cristalizando...es como, no sé, es como si vas quitando niebla, va saliendo una imagen, empiezas a intuir...te vas moviendo siempre en el límite de lo que realmente está claro...intuyes que va por ahí, entonces sigues, se va haciendo clara una parte y luego la otra y entonces al final construyes un modelo, un modelo que pones a prueba tu mismo, que todos los colegas empiezan a usar, que empieza a ser reconocido y hace parte de la carga natural de conocimiento que tienen todos los científicos. Y ahora pues va ya a los libros de texto, la gente lo aprende y los siguientes vendrán a poner en cuestión eso o ...es un continuo avanzar modulando, cambiando, mejorando, completando...es complicado, eh? Porque para eso hay que hacer experimentos y eso es lo duro.</p>	
0:28:01	0:28:25	Este hombre por ejemplo sufrió enormemente con la incapacidad	

		técnica de los animalarios de aquí, de intentar mantener los zenopus africanos en buenas condiciones, que pusieran los huevos bien y que los huevos estuvieran bien normal...pasó meses que no había manera de reproducir el experimento porque se le morían las ranas...	
		P: En el ámbito científico que se entiende por experimento?	
0:28:31	0:29:50	Experimento es poner a prueba una idea. O sea, tu tienes que partir de una idea, de cómo funciona algo, en este caso la síntesis de las proteínas, y entonces tu diseñas un modelo que perturbando un componente de ese sistema, vas a ver si realmente tiene las consecuencias que tu esperas. Entonces tienes que diseñarlo controlando muy bien todas las condiciones, que lo que resulte te permita decidir entre dos posibles explicaciones, tres posibles explicaciones...Diseñar los experimentos es lo más complicado. Eso es una parte que también tiene algo de artístico, pero que requiere también de mucha autocrítica porque cuando uno tiene una idea y está fascinado por esa idea, los chavales jóvenes, también los viejos, no podemos dormir a veces pensando en eso y como funciona... tiendes a ser poco crítico y a creerte que los resultados van en la dirección que tu crees y eso es fatal. O sea, tienes que tener esa especie de esquizofrenia de por una parte estar fascinado y por otra parte ser tu propio crítico, tu propio enemigo, que te pone a prueba, que te pone dificultades...y pensar en todas las posibilidades que hay y que haya salido así por motivos distintos a los que tu crees que explican eso.	
		P: entonces tu que crees que determina el éxito de un experimento?	

0:29:52	0:30:41	El éxito es esa combinación de creatividad y autocrítica, yo creo que es eso, el ponerse en cuestión...un escepticismo frente a uno mismo, frente a lo que uno cree y bueno, aceptar también las críticas de los demás, no? Porque claro, para pedir dinero para el proyecto, para convencer a la gente de aquí de CRG de lo que tu haces está bien, tienes que dar argumentos y ellos, nosotros hacemos una evaluación crítica: aquí hay este problema o este problema, o este sistema no funciona porque aquí puede intervenir un factor con el que no has contado...él tiene que asumir todo eso e incorporarlo en su modelo...en su método de trabajar.	
		P: que pasan con las otra vías que se abren durante la investigación?	
0:31:20	0:31:37	Quedan muchas vías que se cierran, eh? Uno va explorando y “por aquí no”, “por aquí no” y vas viendo que camino, que técnica te llevan a contestar las preguntas claves, no?	
		P: eso es una información relevante para el mundo científico?	
0:31:36	0:32:12	Sí, eso es una cosa muy importante. Esto lo sabe la gente del grupo, está en las tesis doctorales, pero esto generalmente no se publica. Para esto sirven los meetings científicos, todos los encuentros, allí se cuentan estas cosas.... a nivel informal o se hace presentación en la cual se incluye que probaron esto pero no funcionó...pero esto generalmente no se publica porque la verdad es que se publica un montón de información y si además se publicara lo que no funciona sería tremendo.	
0:32:39	0:32:43	Es un esfuerzo colectivo y se colabora mucho. Aquñi en el CRG se colabora mucho.	
0:32:57	0:33:32	Generalment es una via cerrada pero entre comillas, eh? En la cabeza del investigador queda una vía que a lo mejor sirve para otra cosa y a lo mejor	

		<p>pone a estudiante a trabajar sobre eso y explora por ese vía otras cosas que no estaban en la idea original...hay un peligro de dispersión con eso pero...ahí también trabaja la intuición. Si tu crees que hay algo interesante, pues sigues por ahí también. Y por eso los grupos más grandes tienen la capacidad de ir simultáneamente explorando, que eso es muy importante.</p>	
		<p>P: A la hora de divulgar una investigación científica, hasta que punto es importante explicar todo el proceso o solo los resultados?</p>	
0:33:40	0:34:14	<p>Es importantísimo el proceso. Con los resultados, que es lo que hace la prensa y eso, parece que es tan fácil. Que hago esto y sale esto. Hay que explicar el proceso porque además eso es lo fascinante de la investigación... una cosa es volar en avión a suráfrica y la otra es hacerlo por la selva, abriéndose camino...lo interesante es abrirse camino. En realidad, una vez que has llegado, al científico ya no le interesa, se va a otra cosa, a buscar otro terri...es como un explorador, no?</p>	
		<p>P: Y cual es la importancia de divulgar ese proceso para otros investigadores?</p>	
0:34:21	0:36:39	<p>Yo creo que no es solo importante para los investigadores. Yo creo que, y ahí quizá es una versión poco personal, yo creo que todo científico es importante para la sociedad, que es importante para los políticos, que es importante para todo el mundo... el ponerse en cuestión, el no creerse las cosas, el simplemente ponerse en cuestión, convencerse uno mismo provando que las cosas son como dice la gente que son...yo creo que eso es clave...ese escepticismo científico y que al mismo tiempo te da la seguridad que lo que tu sabes lo has puesto a prueba, porque eres también excéptico...yo creo que es lo que nos falta...creo que es una</p>	

		<p>sociedad que recibe mucha información pero no es crítica, asume simplemente sin cuestionarla...y a nivel político, en nuestra casa la política es un desastre, un auténtico desastre...no saben nada, nada, no saben que es la ciencia pero no saben ni usar algo parecido al método científico. Solo hemos tenido un político serio en los 10 años que llevo aquí y era un científico, Masconet ¿?Es el que creó todos estos centros el CRG y el lcofe¿? Era un científico y que además lo hacía como debía ser, hacemos un centro ¿funciona? Bien ¿qué no? pues cambiamos, hacemos otra cosa... aquí está el metodo científico, no? no ir con carisma e historias de estas...es lo que menos necesita un polítitico, carisma. Autocrítica y humildad...y aquí vencen los que lanzan mensajes sin pensar mucho.</p> <p>La mejor política es la política suiza. Nadie sabe quien es el presidente de Suiza, el mejor país del mundo, el que emjor funciona, el que tiene más nivel de vida...nadie sabe quien es ...hacen las cosas bien y ya está. Le preguntas a un suizo quien es el presidente y tampoco lo sabe.</p>	
		P: lecciones sobre que es investigación para artistas.	
0:37:05	0:38:58	<p>Yo creo que en eso no se puede generalizar porque es subjetivo y difícil de objetivar, pero yo creo que hay ese componente que yo he citado de el deseo de hacer algo nuevo. Todo buen artista tiene el deseo de crear algo nuevo, algo que no ha hecho nadie, de pisar terreno ignoto y ser el primero que hace cierto tipo de visión del mundo, descubrir modos de representar la realidad que nadie ha hecho. Y yo creo que en eso es donde realmente el arte y la ciencia se tocan. Y ahora hay un montón, Art Futura, por ejemplo, esa</p>	

		operación que se hizo aquí y que ahora va a Buenos Aires... hay mucha gente que trabaja con métodos científicos en el arte...yo acabo de ver en alguna web que un científico suizo que representa la música con estructuras hechas con ordenador peor que es como un plasmar las escalas musicales...todo esto con método científico y son hermosísimas las estructuras que compone y son fugaces y mueven el agua y desaparecen...genial, no? en ese límite entre tecnología y ciencia, creo que hay un territorio común para explorar juntos, no? Aquí por ejemplo ahora están haciendo la nueva unidad de microscopía que tenemos , están haciendo una serie de imágenes de alta resolución que van a colgar por las paredes, que son increíblemente hermosas y son alta tecnología de imagen.	
		P: Definir brevemente que significa laboratorio.	
0:39:17	0:39:57	Es un sitio para experimentar, para nosotros laboratorio es un sitio para experimentar. Aunque ahora se está creando una nueva biología que no necesita laboratorio, que experimenta con el ordenador. Es lo que llamamos los grupos secos, que no hacen nada húmedo y que esto se experimenta con ordenador. Pero yo todavía vengo de un mundo en que había que hacer experimentos para poner a prueba. El sitio donde se hacen los experimentos es el laboratorio y un poco lo mismo en los artistas, donde se experimenta nuevas tecnologías, nuevas vías.	
		P: Definición de metodología.	
0:40:03	0:41:16	Metodología es una parte tan esencial... cuando nos reunimos en los mítines por ejemplo, se habla de metodología: que método tengo que usar para poder hacer este experimento. La metodología es una especie de	

		<p>cristalización de lo que ha ocurrido en los laboratorios. La gente ve que en los laboratorios con cierta tecnología se puede analizar un aspecto de la célula o el genoma y esto va a los libros de metodología, que los hay. En todos los laboratorios están las biblias de metodología donde la gente va viendo que técnicas hay, que se renuevan continuamente, además.</p> <p>La metodología es esencial, pero también un grave peligro. Hay mucha gente que se queda enganchada a la tecnología. Desarrolla una tecnología y solo utiliza esa tecnología aquí, allí y allí, sin una pregunta realmente científica ambiciosa. Y eso es útil a nivel tecnológico, es útil a nivel de la empresa y todo eso pero generalmente no es lo que nosotros queremos aquí. Aquí es un instrumento, es un instrumento para contestar preguntas importantes.</p>	
		P: Definición de hipótesis	
0:41:19	0:42:33	<p>Una hipótesis es lo más importante. Una hipótesis es lo más importante porque ahí es donde se da el salto al desconocido. Tienes una serie de componentes que tu intuyes o sabes y los combinas para formular una idea. Una hipótesis es una idea.</p> <p>Generalmente en nuestro terreno quiere decir "esto funciona así, en la célula". La hipótesis es formular conexiones entre aspectos desconocidos de la realidad. Es como, no sé, es como una metáfora, parecido a una metáfora. Y el cerebro funciona con metáforas, eh?</p> <p>Necesitamos también para explicarlo, cuando explicas una hipótesis, utilizas metáforas porque es la única manera de hacer a la gente participe del tipo de pensamientos que tu tienes porque a menudo son muy abstractos y entonces necesitas metáforas. Es conectar aspectos desconocidos por un</p>	

		mecanismo más o menos lógico. Eso es la hipótesis.	
		P: Definición de error	
0:42:41		<p>El error...hay muchos niveles de error, eh? El error puede ser un error de concepto...si la hipótesis es equivocada no es un error porque todas las hipótesis son equivocadas prácticamente. No hay nadie que haga una hipótesis que realmente represente lo que realmente ocurre en la realidad. Pero el error más grave sería el no reconocer la discrepancia entre la hipótesis y el resultado. Eso si que sería un error que realmente es casi un delito en ciencia porque es casi como ignorar lo que realmente ocurre, como silenciar un desacuerdo.</p> <p>Error es...sobre los errores se construye, solo los errores te enseñan algo. O sea, cuando aciertas sabes que todavía no has encontrado lo que está mal en tu hipótesis, eso es lo único que sabes. Tienes que seguir hasta que encuentres que no, que esto no es como yo lo pensaba y entonces corriges y cambias. Pero el error grave es el que he dicho al principio, el no reconocer error, que hay discrepancias, que las cosas no son como uno quiere que funcionen. Y luego, los otros errores son didáctica, pura didáctica, es como se aprende, con errores.</p>	
		P: es compatible una idea de contribución al conocimiento con el hecho de no creer en la idea de progreso?	
0:44:24		Perfectamente compatible. La mayoría de científicos no creen mucho en la idea de prog...por ejemplo, la evolución, que siempre se veía como un progreso. Eso está completamente superado. Nadie piensa que la evolución es un progreso, simplemente se mueve según las condiciones que existen en ese momento, inventa algo para resolver un	

		<p>problema local. Yo creo que es perfectament conceivable. Aunque haya un progreso científico, eso no quiere decir que sea un progreso en la dirección correcta, eh? A lo mejor es el progreso para construir el gran desastre ambiental...son dos cosas distintas. El progreso en la ciencia queire decir que tu va avanzando en el conocimiento, pero el progreso del que tu hablas es distinto, yo creo, hablas del progreso de la humanidad, del progreso de la sociedad, del progreso, no sé, ético o social. Y eso no tiene nada que ver con la ciencia. El avance de la ciencia es una cosa y como la sociedad usa la ciencia, eso es otra cosa. Se puede usar para el gran desastre también y esa yo creo que es la función de los medios y de los científicos también, de alarmar cuando exista un riesgo. Pero yo creo que ahí el impacto lo tienen más los medios y bueno, los ciudadanos. Informar, esa es una responsabilidad que tenemos, informar más.</p>	
--	--	--	--