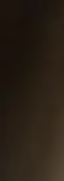


Inicio | Secciones | Economía

Marcel Mordezki, ingeniero industrial y consultor: “La gente” y el sistema político no se dan cuenta de lo que “está pasando” con la tecnología en Uruguay

“Es tan disruptivo y exponencial el cambio que nuestro modelo proporcional de reflexión no nos permite entender todo lo que vendrá” en el futuro

ENTREVISTA DE ISMAEL GRAU Nº 2250 - 9 al 15 de Noviembre de 2023



Marcel Mordezki, durante la entrevista con Búsqueda Foto: Mauricio Zina / adhocFOTOS

🕒 18 minutos 🗨 Comentar

Para quien llega de afuera, a ciertas horas, en el Campus Pocitos de la Universidad ORT solo percibe salones vacíos. Pero, según Marcel Mordezki, allí “se respira innovación, tecnología y emprendimiento” y está habiendo una “importante predilección de los muchachos por la Licenciatura en Negocios Digitales, en detrimento de carreras más tradicionales”; también muchos profesionales se inclinan por las maestrías en big data o analytics. Algo similar a eso que él ve como catedrático de Gestión Tecnológica e Innovación parece estar sucediendo, a otra escala, puertas afuera, también como un aroma imperceptible para la mayoría: “La gente no se da cuenta de lo importante de lo que está pasando en términos de tecnología” en Uruguay, ni tampoco las transformaciones que provoca y que provocarán en un futuro cercano.

Sin embargo, este ingeniero industrial con maestrías en España, Argentina e Israel dedicado a la consultoría en estos temas sostiene que los empresarios uruguayos arrancan el proceso de “atrás” y que la baja inversión en tecnología causa “rezago, falta de productividad y falta de competitividad. ¡Es la rana hervida del libro La quinta disciplina, de Peter Senge! Todos sienten como que acá no va a pasar nada, que acá todo llega 10 años más tarde, y no es así”, se lamenta. El “todos” abarca al sistema político, que en su opinión está dejando pasar la oportunidad que apareció con los “centenares de millones de dólares” en capitales canadienses que están fluyendo hacia el sector tecnológico uruguayo. Y dice, también, que los políticos “deberían comenzar a reflexionar que el futuro del sector público no puede basarse en promesas de cargos o en amplificar el número de ministerios”, ya que la tecnología ofrecerá “respuestas mucho más eficientes” con menos funcionarios.

Sobre estas transformaciones, además del uso de la tecnología en la medicina, el “error” de querer hacer a los robots con apariencia humana y la producción de alimentos mediante tecnologías, Mordezki conversó con Búsqueda en un salón de la universidad.

—Hay visiones hasta apocalípticas acerca de lo que pueden traer algunas disrupciones tecnológicas. También están los que ven en esto oportunidades de progreso para la humanidad. ¿Dónde se ubica usted?

—Soy lo que se denomina un tecnooptimista desde antes de que el término se hiciera famoso por el manifiesto difundido hace un mes por Marc Andreessen (*cofundador de Netscape y socio de la empresa de capital de riesgo Andreessen Horowitz*): entiendo que es posible resolver los grandes problemas de la humanidad en 25 a 50 años —la energía, la alimentación, el clima y la seguridad— si se concentra esfuerzo e ingenio humano en desarrollar tecnología e innovación en dirección de resolver esos problemas. Un tecnooptimista es también, en general, alguien muy a favor del libre mercado y de que las empresas y las personas tomen riesgos para crear soluciones que cambien el mundo. Eso es Silicon Valley, y de allí lo mamé.

Esto significa que muchas cosas, como las conocemos hoy, van a cambiar: el trabajo, la salud, las relaciones humanas. Lo que todos dicen es que el ritmo de cambio se volverá más y más incompatible con la capacidad de las personas de adaptarse, no por un problema de resistencia, sino porque a lo largo de sus vidas se enfrentarán a muchos cambios, no a uno solo. La ley de Moore, que está detrás de la velocidad de crecimiento de la capacidad de procesamiento de las computadoras, predice que se duplica esa capacidad cada determinado lapso. Es tan disruptivo y exponencial el cambio que nuestro modelo proporcional de reflexión no nos permite entender todo lo que vendrá.

—¿La inteligencia artificial (IA) generativa que empezamos a conocer hace un año, como el ChatGPT, es la punta del iceberg?

—Todo acumula por etapas: si no hubiéramos tenido videojuegos, no hubiéramos tenido determinados procesadores gráficos, y si estos no hubieran evolucionado para poder hacer la animación de *Terminator*, no existiría la base de los procesadores que Nvidia, ahora, produce en forma masiva permitiendo las operaciones matriciales, que son el sustento matemático de la inteligencia artificial.

—Dice que, por la velocidad de la disrupción tecnológica, no es posible saber con exactitud qué forma tendrán estos cambios. Dentro de 25 o 50 años, ¿qué tan distinta imagina que será la vida a como es hoy?

—Sus hijos le van a decir: “¿En serio manejabas el auto? ¿Qué peligroso! ¿En serio estabas sentado atrás del volante, incómodo, durante una hora? ¿No estabas mirando una película mientras te transportabas? ¿Qué loco!”.

El trabajo va a cambiar notoriamente. Hay cosas de las que estamos seguros hoy y hay otras que no sabemos. Hoy la tecnología, y en particular la inteligencia artificial, es un acelerador de productividad del trabajo de conocimiento. Hay tres áreas en donde esa aceleración es enorme: es impresionante lo que la inteligencia artificial está generando y, además, hace cosas de manera extraordinariamente bien, da 10 ideas en lugar de una. Al ser tan barato el poder de cómputo, es absurdo no preguntarle muchas veces para elegir una solución.

En una reciente visita a Silicon Valley, en Autodesk nos mostraron el módulo que la NASA usará el año que viene para bajar en la Luna. La pata del módulo parecía un entrelazado de huesos humanos porque la inteligencia artificial les dijo que esa es la mejor relación resistencia-peso. ¡No podía haber sido un cilindro!

—Entonces, con estas tecnologías disponibles para producir, ¿cómo serán el trabajo y el trabajador del futuro?

—Las personas tendrán menos trabajo, van a trabajar en los bordes y trabajarán junto con y no en lugar de (*algo que los sustituya*). Obviamente, todas las tareas repetitivas, sistematizables y que existe experiencia previa de cómo se ejecutan, serán responsabilidad de las diferentes automatizaciones: robots de *hardware* o de *software* o inteligencia artificial. No hay que olvidarse de que la inteligencia artificial es cara y requiere de un esfuerzo de computación enorme; hay muchísimas cosas que se pueden seguir resolviendo mediante computación tradicional.

¿Dónde se va a crear valor en los próximos 15 o 20 años? En las interfaces entre la inteligencia artificial con las otras cuatro o cinco plataformas gigantes de crecimiento que el mundo tiene por delante, como la robótica, el *blockchain*, las *fintech* o la edición genética.

—¿Esto replantea conceptos como la productividad o el horario de trabajo?

—En el ensamblado tradicional de un auto, por ejemplo, se decía que se necesitaban tantas personas que hacían tantos autos por turno; ahora, con la robotización, se precisan muchas menos personas y se fabrican muchos más vehículos. El límite físico está dado por la geometría del *hardware* utilizado; lo mismo ocurre con la robotización de un depósito o de dispensadores farmacéuticos. Por otro lado, con un único robot de *software* es posible contestar infinitas llamadas en un *call center*.

En Uruguay estamos tres pasos atrasados. No hablamos discutido la productividad del trabajo y, cuando estábamos por empezar a incorporar este concepto en los salarios, nos cayó esta revolución que hace que medir la productividad, por ejemplo, por hora no tenga sentido. En mi opinión, en un mundo de tecnología los costos variables son casi nulos y las funciones de producción pasan a tener grados de rigidez enormes. Determinada organización es capaz de producir todo esto y punto; no tiene sentido hablar de horas, porque no está allí el nivel de productividad: un trabajador, usando buena inteligencia artificial, quizás sea capaz de generar la totalidad de la producción.

A escala mundial, la cantidad de horas trabajadas viene decreciendo desde antes de la IA a un ritmo de 0,3% anual acumulativo. En Twitter me dicen: “¡Marcel, yo cada día trabajo más!”. Pero esos son un caso. Con la IA, ese ritmo se va a acrecentar. La jornada laboral se va a reducir, aunque no de manera homogénea, no como una disputa o por una ley, sino que se dará naturalmente por imperio de la interacción entre la tecnología y las personas. ¿Qué pasaría si hoy una *app* bancaria funcionara solo de 11 a 17? La gente se sentiría muy disconforme como cliente; eso muestra la capacidad de las máquinas. El proceso será todo robotizado y sistemático, pero se necesitarán algunas intervenciones para resolver problemas específicos que se harán de 11 a 17 horas con seres humanos.

En lugar de eso vienen ocio y arte con barreras digitales mucho más bajas —ahora no se necesita dominar un instrumento para crear música—, no viene otro trabajo para ocupar ese tiempo, aunque quizás sí, porque todavía hay gente con necesidades insatisfechas que precisa reforzar sus ingresos.

—¿Habrá más desempleo?

—Yo no sé —y creo que nadie sabe— qué va a pasar en los próximos años con el trabajo y la productividad. Lo que sí sabemos es que los países que más invierten en tecnología y productividad ahora —Suiza, Estados Unidos, los países nórdicos, Alemania— tienen un menor nivel de desocupación. Entonces, no existen datos que indiquen claramente que haya una sustitución de trabajo humano por máquinas. No digo que a futuro no pueda darse, pero eso, hoy, no está ocurriendo. Esos países han hecho la transición en términos de trabajo, han desplazado trabajo manual hacia países de la periferia y han creado organizaciones de servicios de altísimo valor agregado —que es lo que quiero para el Uruguay del futuro—, basado en calidad y competitividad, que crean mucho trabajo con muy buen nivel salarial. ¡Uruguay debe dar un salto!

—¿Cuál sería ese salto desde el punto de vista productivo?

—Las inversiones en mejoras de productividad y de competitividad que deben hacer las empresas son urgentes e inexorables. Deben hacer un *catch up* tecnológico y pensar digital; tengo un problema, ¿cómo se resuelve digitalmente? Ese es el concepto de la transformación.

—¿Solo las empresas privadas deben transformarse o también el sector público, que incide fuertemente en los costos?

—Notoriamente. Una característica de la tecnología, no específica de la IA, es la intermediación: conecta productores con consumidores de manera directa. Otra es que permite darle al consumidor exactamente lo que quiere. Un productor de frutas y verduras se levanta temprano, lleva sus productos al mercado mayorista o eventualmente a un comercio minorista y después la gente le compra; ahora ya puede comprar directo en la granja. Con la tecnología, perfectamente la persona podrá tener unas gafas y, mirando las imágenes captadas desde un dron que sobrevuela la granja, podrá elegir qué morrón específico quiere, que se lo arranquen en el momento para después llevarse. Eso es intermediación mediada por tecnología o una transformación digital. Esta desintermediación no debería alcanzar solo al sector privado; la incorporación de tecnología en el sector público requerirá muchos menos agentes públicos en el camino y es algo que vamos a internalizar naturalmente, no puede ser una cosa impuesta. Los políticos uruguayos deberían comenzar a reflexionar que el futuro del sector público no puede basarse en promesas de cargos o en amplificar el número de ministerios, porque la tecnología — como la forma de *blockchain decentralized autonomous organization*— permite que las personas se organicen para obtener determinados objetivos.

La justificación de la existencia de los alcaldes tuvo que ver con lograr proximidad en el territorio; se necesitaba, antes de la tecnología, tener un contacto directo. Lo que queda claro después de ese experimento es que, con tecnología, podríamos haber logrado una proximidad mucho mejor, podríamos haber creado redes sociales de barrio, comunidades de problemáticas, un monitoreo permanente del estado de los luminarias o el pavimento y generar respuestas mucho más eficientes.

La tecnología produce desintermediación, y esta produce eficiencia, incluyendo al servicio público. Uruguay ya hizo buena parte de la inversión y tiene una extraordinaria infraestructura tecnológica —por supuesto que se precisa seguir avanzando —; se necesita un poco de voluntad para poner el *software* arriba que haga que las políticas se manejen automáticamente vía tecnología y no vía recursos humanos.

—¿La menor intermediación también cambia las lógicas de la economía y cómo se la analiza?

—La economía como disciplina tiene dificultades para medir cuando el porcentaje de intangibles empieza a ser significativo. Cuanto más porcentaje de intangibles, más subestimado está el Producto Bruto Interno; somos más ricos de lo que creemos que somos.

Además, existe el concepto de economías de plataformas y mucho de eso se mide a través de publicidad u otras vías. Hay transacciones, pero son gratuitas. Si vamos a una *gig economy*, con muchísima desintermediación y plataformas en el medio, tenemos una clarísima subestimación del valor.

Por otro lado, no vamos a una economía de macrorrelaciones, como si aumenta la publicidad crecen las ventas o si baja el precio sube la demanda. Vamos a un nivel de microtransacciones, con un sistema experimental basado en datos. La economía se hipersegmenta y esas segmentaciones producen cambios en el entendimiento de las reglas.

Otro aspecto donde la economía no predijo bien fue en el crecimiento de largo plazo. Lo que decimos los schumpeterianos y los que estamos en temas de innovación es que todo eso de predecir el crecimiento del Producto basado en la formación bruta de capital no toma en cuenta los grandes cambios tecnológicos. No toma en cuenta la rueda, no toma en cuenta la electricidad, no toma en cuenta la máquina de vapor y no toma en cuenta hoy la tecnología de la información y la IA. Todo el PBI del mundo está en torno a US\$ 100 trillones, y nosotros creemos que en los próximos 25 años se van a incorporar otros US\$ 300 trillones; ni el Fondo Monetario ni el Banco Mundial, que predicen tasas de crecimiento mundial para los próximos 15 años de entre 2,5% y 3,1%, incorporan el valor de las grandes cinco o seis plataformas de tecnología, la movilidad de los autos autónomos, la energía, la reducción de costos del transporte, la expectativa de vida, la disminución de las enfermedades de la oportunidad de ofrecer comida a bajo precio a todo el planeta o las transacciones financieras más cristalinas. Todas cosas que vamos a resolver con tecnología en los próximos 25 años.

—Los unicornios con participación de uruguayos, como dLocal, el laboratorio de Microsoft, el centro de datos que quiere instalar Google y proyectos de Uruguay Innovation Hub, ¿no indican que el país ya tiene un relativo buen posicionamiento tecnológico para dar el salto?

—Hay un problema que es el nivel de digitalización de las empresas tradicionales; otro es la calidad y la cantidad de *startups* creadas en el mercado que después se vuelven globales, como dLocal.

Por ejemplo, en el área bancaria Brasil tiene actualmente un nivel de desarrollo tecnológico extraordinario. En Uruguay, que tuvo originalmente una industria *fintech* robusta, por ciertas trabas no se permitió la adopción de determinadas cuestiones que, inexorablemente, van a cambiar. El mundo *fintech* va a explotar; es evidente que habrá cuentas remuneradas en el celular, que habrá pagos instantáneos persona a persona y es evidente que habrá cuentas remuneradas en el celular.

Entonces, ¿en dónde están las empresas tradicionales? Atrás, atrás, por muchas razones. Falta inversión en tecnología; en el mundo, de cada US\$ 100, US\$ 50 van a edificios o a cosas de otros US\$ 50 a tecnologías de la información. Eso, en Uruguay, no es así. Eso es rezago, falta de productividad y falta de competitividad. ¡Es la rana hervida del libro *La quinta disciplina*, de Peter Senge! Todos sienten como que acá no va a pasar nada, que acá todo llega 10 años más tarde, y no es así.

Hay retrasos significativos en logística, en finanzas, mucho para hacer en *agritech* y en *healthtech*, y también en industria 4.0, que es el control de la producción industrial a través de sistemas de ciclo cerrado: *big data*, sensores, *software* y robótica. El mundo va hacia las fábricas con la luz apagada.

Tuvimos una experiencia bastante exitosa, dado el tamaño del Uruguay, en la generación de emprendedores, caracterizada por la creación de la ANII, la generación de vouchers y las primeras incubadoras, etcétera. Después, hay mucha gente que no lo termina de visualizar todavía, ha habido un enorme flujo de capital privado que compró empresas, que ahora no son más uruguayas. ¡Están todos dormidos los políticos y nadie vio que hubo centenares de millones de dólares de empresas canadienses que compraron empresas grandes! Resulta que el sector privado está corriendo 60 metros adelantado y no tenemos embajada de Canadá en Uruguay, no tenemos visa para que canadienses se queden seis meses en Uruguay y viceversa, no tenemos un programa conjunto entre la ANII y la agencia de innovación canadiense para crear innovaciones... Es lo que llamo la etapa dos; el gobierno está muy bien igual, pero se está perdiendo toda esta oportunidad inmejorable. Enfocarse en Estados Unidos está muy bien, porque es el principal demandante de tecnología del mundo. ¡Pero la verdad es que Canadá vino solo! Necesitamos la avenida. Estamos cambiando, entonces, de la industria uruguayo a Uruguay Innovation Hub y también estas adquisiciones y los tres grandes unicornios uruguayos, que son PedidosYa, dLocal y NowPorts. Están pasando cosas que no pasaban en la primera etapa y la gente no se da cuenta de lo importante de lo que está pasando en términos de tecnología. Pero, sin haber terminado esa primera ni agotado la segunda —la que estaba Israel hace 10 o 15 años—, tenemos que ir a una tercera etapa. Ese siguiente paso, que requiere movimientos legales, es favorecer que la plata de *venture capital* para las *startups* de América Latina se maneje desde Uruguay. Es crear el ambiente para que los tomadores de decisión se radiquen acá.

—¿Qué debe hacerse desde la educación —que en ciertos niveles muestra pobres resultados— para acompañar toda esta transformación?

—El impacto de la EIA en la educación es extraordinario. Desde hace años, Ceibal ya tiene un programa de matemáticas personalizado que resuelve el problema de los problemas típicos de la educación en un modelo analógico. La educación en el sistema de inteligencia artificial es personalizada y cada uno resuelve su problema matemático dependiendo de la necesidad de cada niño. Lo increíble es que la IA ahora permite hacer lo mismo con el lenguaje o la historia, por ejemplo, mediante chats.

—En Uruguay, ¿estos recursos se están implementando con la velocidad necesaria para adaptarse a estas transformaciones que señala?

—Todo es relativo. Creo que deberíamos dejar de mirar a Argentina o Perú —con todo el respeto por nuestros hermanos latinoamericanos— y tenemos que compararnos con España, con Portugal, con Noruega o con Finlandia. Esos deberían ser nuestros *benchmark*, y en ese sentido obviamente estamos atrasados. Pero tengo confianza; soy tecnooptimista. Además, los saltos que permite la tecnología son discretos y, si te atrasás, podés saltar a la siguiente y hacer *catch up*.

“Experiencias digitales” al vender carne natural

—¿La tecnología va a resolver el problema del hambre? ¿Cómo puede afectar a Uruguay como proveedor de carne vacuna natural?

—En Estados Unidos se está produciendo una revolución cultural que tiene, por un lado, el veganismo y, por otro, el *climate change awareness*.

Hay tres tecnologías o desarrollos en paralelo. Uno es el que produce similitud a partir de plantas procesadas, que es el fenómeno Beyond Meat; y mucho, está dando razón al sin vacas. La tercera es el cultivo de células madre en reactores. Hay, además, formas de interrelacionar estas tres tecnologías para producir proteínas. Es absolutamente claro que todavía es caro, pero sabemos que cada duplicación de la cantidad de unidades producidas baja cerca de 30% el precio unitario; dentro de 20, 25 o 30 años, las hamburguesas que comerán las personas de nivel socioeconómico medio serán en base a tecnologías alternativas. Es muy factible que con reactores de células madre se pueda alimentar al doble o al triple de la población actual. ¿Esto es el fin de la cadena cárnica del Uruguay? De ninguna manera. Lo que tenemos que hacer es crear experiencias digitales y crear franquicias en todo el mundo para mostrarle al consumidor que lo que están comiendo es lo más natural del mundo. Ese plato va a costar US\$ 100, y probablemente tengamos mayor facturación que hoy, con menos kilos vendidos. Evidentemente va a haber experimentos para llevar la cadena de valor hacia adelante y no tratar de competir bajando los costos de producción, que en Uruguay son lo que son.

—Hay un proyecto de ley de un legislador oficialista que busca prohibir los sustitutos de la carne. ¿Cómo ve esto?

—Como es una tecnología muy incipiente... ¡jes como liberar los niveles cinco de vehículos autónomos en la calle! Acá, hay que esperar que la cantidad de datos permita tomar decisiones científicas respecto de qué tan seguro es desde el punto de vista de la salud. De todas maneras, esto es inexorable y va a ocurrir.