

# Uniando estudiantes con expertos

Los docentes guían las experiencias positivas de consejería

Los estudiantes que afrontan proyectos desafiantes de investigación científica tienden a compartir ciertos hábitos mentales: curiosidad, persistencia y creatividad para resolver problemas. Muchos también saben cuándo buscar ayuda. Trabajar con un mentor puede ser una estrategia poderosa para el éxito.

Algunos estudiantes trabajan cara a cara con sus mentores mientras que otros se comunican mediante correo electrónico o teléfono. A menudo, los mentores abren puertas a los estudiantes, dándoles acceso a equipo de punta de laboratorio o a otras oportunidades de investigación en su universidad, organización o laboratorio. Cuando la consejería se da en el ambiente de investigación del adulto, los estudiantes se ven inmersos en la cultura de investigación y descubrimiento científico. Aún desde cierta distancia, los mentores pueden proveer un oído experto, ofreciendo consejo, dirección, y estímulo durante los aspectos desafiantes del proceso de investigación.

## 'Una combinación perfecta'

Ryan Patterson, el ganador anterior tanto de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de Intel y la Búsqueda de Talento Científico de Intel, conoce de primera mano el valor de un mentor. El le da el crédito a John McConnell, un físico jubilado, de haberle dado las bases científicas.

[Lea más.](#)

¿Cómo es que los estudiantes encuentran mentores dispuestos a compartir su tiempo y experiencia? ¿Cuál es el papel que los docentes juegan para ayudar a los estudiantes a conectarse con los mentores y sacarle el máximo provecho a la experiencia? Los docentes veteranos comparten algunas estrategias, incluyendo:

- [Cultivando relaciones con mentores potenciales](#)
- [Aprovechando las oportunidades del verano \(vacaciones\) para el aprendizaje](#)

## Cultivando relaciones con expertos

La Dra. Josette Biyo enseña investigación científica en la secundaria científica Western Visayas en las Filipinas. Ganadora del premio Intel ISEF Excelencia en Docencia 2003, recomienda construir una “cultura de consejería” tanto en la escuela como en la comunidad.

Para ampliar las relaciones de consejería en su propia comunidad, la cual está a gran distancia de los laboratorios de investigación, Biyo inició y actualmente cultiva relaciones con científicos que laboran en una variedad de agencias y laboratorios en las Filipinas. Ella realiza excursiones con los estudiantes para visitar laboratorios gubernamentales e instalaciones universitarias, e invita a los científicos a su comunidad para que den presentaciones y vean a los estudiantes presentar sus propios hallazgos investigativos.

“Requirió energía y agallas de mi parte para hablarle a estas personas para que abrieran sus laboratorios e instalaciones a mis estudiantes”, dice Biyo. El alcance dio sus frutos; varias instituciones proveen fondos para ayudar a los estudiantes a viajar y a ampliar el ámbito de sus investigaciones.

Biyo, quien posee un doctorado en biología, continúa su investigación marina además de la enseñanza. Ella también es mentora para sus estudiantes. Ella dice que durante las vacaciones y los fines de semana, mientras ella continúa sus estudios de pastos marinos, “mis estudiantes son mis suplentes”. Ellos aprenden a recopilar datos, tomar muestras esenciales y aplicar la taxonomía a las muestras. Mediante su ejemplo ayuda a los estudiantes “a aprender la forma en que trabaja un investigador”. A medida que los estudiantes se hacen más competitivos con sus habilidades de investigación, ganan autoestima y confianza al llevar a cabo investigaciones



reales, a la vez que asisten a la secundaria. Muchos continúan con el desarrollo de sus propios proyectos de investigación científica sobre biología marina o áreas afines.

De manera similar en el Reino Unido, Simon Pugh-Jones ha ayudado a sus estudiantes a aprovechar las oportunidades de trabajar con investigadores prominentes en los Jardines Kew, el Zoológico de Bristol y otros lugares. “La oportunidad de hacer una investigación del mundo real y contextualizada ayuda mucho a las habilidades de mis estudiantes”, dice.

Pugh-Jones es el director de física en la secundaria Writhlington en Bath, Inglaterra. Mediante el esfuerzo continuo del docente, un invernadero vacío se convirtió en un laboratorio de punta, donde los estudiantes llevan a cabo investigaciones serias sobre la conservación de plantas tropicales. Pugh-Jones también ha llevado sus estudiantes en expediciones al bosque lluvioso brasileño. Algunos de ellos han continuado desarrollando proyectos exitosos para la feria nacional científica en Londres, y muchos han publicado los hallazgos originales de sus investigaciones.

Pugh-Jones dice que desarrollar contactos en la comunidad de investigadores ayudó a “a elevar el nivel de investigación que estamos haciendo en la secundaria”. “Con nuestra experiencia y conocimiento sobre las orquídeas tropicales, estamos en una posición de hacer vínculos que de verdad cuentan. El contacto con lugares como el Zoológico de Bristol -el cual se ha involucrado mucho con nuestro trabajo de conservación- ofrece oportunidades fantásticas de investigación. Los jardines botánicos de Kew son líderes mundiales en las ciencias botánicas y orquídeas, lo que nos da más oportunidades. Llega un momento en que se ven oportunidades de investigación a tu alrededor”.

Las grandes ciudades como Londres y Nueva York, son el hogar para los investigadores líderes -y para los mentores potenciales- en un amplio rango de áreas. Es posible que los docentes en áreas menos habitadas tengan que ser más creativos para reclutar mentores en las universidades, agencias gubernamentales, industrias privadas y otros lugares.

“Obviamente sus estudiantes no van a poder llevar a cabo investigaciones sobre el ADN si no hay un laboratorio de ADN cerca”, dice Pugh-Jones. “Pero es probable que en la mayoría de las comunidades haya un departamento trabajando en asuntos ambientales”, dice, en el cual los estudiantes puedan encontrar expertos. Él sugiere utilizar el correo electrónico o el teléfono para superar las barreras geográficas.

## Aprovechando las oportunidades del verano (vacaciones)

Las vacaciones ofrecen oportunidades a los estudiantes para que trabajen con sus mentores durante períodos más largos.

Pugh-Jones recuerda a una estudiante que trabajó muy duro para crear su propia oportunidad de investigación para sus vacaciones. En sus palabras, “Por alguna razón a esta muchacha le encantaban los chimpancés. En el estado de Washington encontró investigadores que trabajan con primates y les escribió. Le dijeron que ellos sólo trabajaban con estudiantes de universidad y graduados universitarios. Ella les respondió preguntándoles si le podían recomendar algo para leer. Ellos lo hicieron, y ella les escribió de nuevo con sus reacciones. Ellos le respondieron que sus chimpancés utilizan lenguaje por señas, entonces ella se puso a estudiar lenguaje por señas. Finalmente le preguntaron qué era lo que estaba pensando investigar. Ella sugirió una rama de la investigación de ellos y los convenció de que la dejaran ir durante sus vacaciones para trabajar con ellos. Ella siguió su sueño”.

Al estar actualizado sobre las oportunidades de investigación y de becas, los docentes pueden guiar a sus estudiantes motivados hacia experiencias de verano gratificantes. Por ejemplo, en el Reino Unido la Fundación Nuffield financia puestos de investigación durante el verano llamadas “becas” en una serie de entornos para los estudiantes interesados en llevar a cabo investigación técnica o científica.

Varios estudiantes de Pugh-Jones han aprovechado el programa Nuffield. “Es una oportunidad para que obtengan una muy buena experiencia de campo”, explica. Por lo general los estudiantes pasan cuatro semanas recopilando datos en un entorno de investigación, y luego continúan trabajando en sus proyectos durante el siguiente año lectivo. “Usualmente regresan a la escuela en septiembre con muchos datos pero sin un proyecto terminado”, explica Pugh-Jones. “Es ahí cuando utilizamos tiempo lectivo para convertir su investigación en un proyecto real. Obviamente, uno debe lograr que ellos lleven a cabo una investigación de apoyo y que lean mucho acerca del tema de su investigación. Es probable que ellos necesiten hacer análisis estadístico o experimentos adicionales para consolidarlo”.

En los Estados Unidos de Norteamérica, el Instituto de Investigación Científica une a los estudiantes talentosos de secundaria de todo el mundo para una intensa experiencia de verano. El instituto lleva a cabo esta actividad en el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT) y en el Instituto de Tecnología de California, y consta de dos semanas de lecciones universitarias rigurosas, y cuatro semanas de internados de investigación. Los estudiantes se seleccionan mediante un proceso de aplicación competitivo y llevan a cabo investigaciones en ciencias y matemáticas bajo la guía de científicos profesionales, ingenieros y matemáticos. Muchos de ellos utilizan los proyectos de investigación de verano como la base para ingresar a competencias científicas.

# ‘Una combinación perfecta’

Ryan Patterson de Grand Junction, Colorado, sabe de primera mano la diferencia que puede hacer un mentor. Cuando estaba en la primaria, Patterson hacía preguntas sobre la electricidad que dejaba perplejos a sus padres y profesores. Un docente reclutó a John McConnell, un físico de partículas jubilado del Laboratorio Los Álamos para aconsejar al joven estudiante. Durante los siguientes siete años, los dos trabajaron juntos casi todos los sábados en el taller del mentor, en proyectos de electrónica y otras áreas técnicas.



Patterson ganó primeros lugares y becas, tanto en Intel ISEF y en la Búsqueda de Talento Científico de Intel, por su proyecto de investigación en ingeniería: un guante que convierte el Lenguaje de Señas Americano (ASL) en texto escrito en una computadora o en una pantalla portátil. En las ceremonias de premiación, McConnell fue el invitado de honor de Patterson, viendo cómo su “protegido” alcanzaba el pináculo del éxito.

Tanto Patterson como McConnell reconocen que su relación duradera ha sido un ejemplo excepcional de consejería. Pero, en palabras de Patterson, “hay muchas circunstancias diferentes en las cuales un mentor puede ayudar”.

¿Cómo trabajaron juntos estos dos? ¿Y qué ganaron de la experiencia? Su ingenio puede ser útil para otros estudiantes trabajando con mentores adultos en proyectos de investigación.

## Beneficios para el estudiante

En retrospectiva, Patterson puede ver claramente lo que aprendió de su mentor. “Me ayudó a tener una base científica”, explica Patterson. Durante sus sesiones de los sábados en el taller de McConnell, llevaron a cabo actividades prácticas, tales como construir robots y circuitos electrónicos, lo que le ayudó a Patterson a entender los fundamentos de ingeniería eléctrica. Al mismo tiempo, McConnell modelaba lo que significa ser un científico, comprometido en el proceso de hacer preguntas y buscar respuestas.

Cuando llegó a la secundaria, Patterson estaba listo para trabajar de manera independiente en sus propios proyectos de investigación. El papel docente de McConnell evolucionó hacia uno de “junta de sondeo” y amigo. “Se ha convertido en un abuelo para mí”, dice Patterson, quien estudia ahora en la Universidad de Colorado. Las bases que aprendió temprano han ayudado mucho al estudiante. Patterson reflexiona: “Cuando se conocen los fundamentos, uno puede educarse a sí mismo. Pero sin esa base, uno no sabría dónde empezar”.

Por ejemplo, para la programación de su guante, Patterson tuvo que aprender tres lenguajes de programación avanzados mientras estaba en la secundaria. La experiencia de su mentor era en física de partículas, no en ciencias informáticas. Eso significaba que el estudiante tuvo que aprender por sí solo lo que necesitaba saber.

Unas de las mejores lecciones de Patterson fue cómo trabajar a través de los obstáculos que pueden aparecer en el camino de la innovación, sin importar cuál sea el área. Como lo explica Patterson, “en Grand Junction, no hay muchas cosas técnicas ni oportunidades. Pero John me enseñó lo que hace un científico si se estanca: investiga, lee libros y consulta con los expertos. John me enseñó que podía escribirle por correo electrónico a los expertos, tales como quienes crean chips y circuitos impresos, y hacerles mis preguntas técnicas. Yo operaba como si fuera una compañía independiente que trabajaba en una invención. Utilicé el mismo ciclo que usaría un ingeniero profesional. Y John me enseñó todo eso – cómo investigar, cómo obtener respuestas a mis interrogantes”.

“Probablemente de manera instintiva, le enseñé la manera de darle seguimiento a un problema, la forma en que se trabajan y se miran las cosas”, dice McConnell. “No estoy seguro que hice eso conscientemente, pero un joven te observa y adquiere tus hábitos. Por ejemplo, no todo llega fácilmente. Algunos de los circuitos que construimos

no siempre funcionaron. Pero yo soy de la vieja escuela – ‘yo arreglo esta cosa.’ Creo que Ryan también adquirió eso. El tiene la tenacidad para buscar, buscar y buscar”.

Cuando uno se encuentra con un desafío técnico, “uno siente como si chocara con una pared de hormigón”, admite Patterson, “pero al superar eso, la confianza en uno mismo crece”. Fue ese empuje el que impresionó al principio a su mentor. “John vio esa fuerza en mí cuando nos conocimos”, dice Patterson. “Por supuesto, no me dijo eso hasta mucho tiempo después”.

## Un atractivo para los mentores

McConnell admite que al principio estaba escéptico con la idea de destinar sus horas de jubilación como un mentor. Durante su carrera como físico, nunca había estado involucrado con programas de educación para jóvenes. “Los niños eran en quienes menos pensaba”, dice. “Había terminado de construir una casa en Grand Junction e iba a pasar mi jubilación trabajando en el torneado de madera”.

Fue entonces cuando un vecino nuevo reclutó a McConnell para ayudar a preparar una competencia en la escuela llamada Odisea de la Mente. McConnell descubrió, casi por casualidad, que tenía talento para la docencia. El distrito local de la escuela estaba muy complacido de tenerlo ocupado dando demostraciones científicas. Empezó a llenar el maletero de su auto con imanes, cables y baterías que llevaría a las aulas en el pueblo. Un día, el coordinador de voluntarios para las escuelas le pidió que pasara un tiempo con un estudiante de tercer grado, que hacía preguntas complejas sobre la electricidad que dejaban perplejo a su profesor.

Desde su primer encuentro, McConnell se dio cuenta de que Patterson era talentoso. “Y me dije, ‘¡este chico es extraordinario!’ Se podía ver que tenía ese enfoque, esa intensidad. Me di cuenta que debía hacer algo para animarlo”.

Ambos empezaron a trabajar juntos durante los sábados en el taller de McConnell. “La mayoría de los niños se cansan luego de una hora, pero Ryan trabajaba de nueve de la mañana a cinco de la tarde, y nunca se apartó del camino”.

McConnell no tenía un plan pensado para ayudar a su protegido a desarrollarse. Simplemente empezaron a trabajar en proyectos que le interesaban al estudiante. Los juguetes favoritos de la infancia de Patterson eran los cables eléctricos y destornilladores, así no fue difícil identificar sus intereses. Como lo explica McConnell, “lo inicié con transistores. Cuando llegó a séptimo grado, estaba haciendo un mejor trabajo técnico que el que hacían mis técnicos en Los Álamos”.

A medida que las habilidades de Patterson maduraban, McConnell lo animó a que ingresara a competencias para que estuviera en constante desafío. El objetivo no siempre era ganar, dice el mentor, quien lo acompañaba a menudo como chaperón. “Solo le daba una palmadita en la espalda y le decía ‘haz lo mejor que puedas, Ryan’”.

El viajar a eventos le dio a Patterson más oportunidades para ampliar sus horizontes. McConnell recuerda un viaje en automóvil. “Nos detuvimos a almorzar y Ryan notó un ascensor de cristal. Me tuvo subiendo y bajando en el ascensor mientras el observaba abajo cómo funcionaba el mecanismo. Esa es más o menos la manera en que hemos trabajado. Simplemente compaginamos bien”, añade McConnell. “Fue una combinación perfecta. Mi esposa nos acompañaba para la cena y me decía ‘ustedes dos terminan las oraciones del otro’”.

Lograr una combinación como esta lleva algo más que suerte. Sobre la consejería, McConnell dice que “uno de los secretos es encontrar tanto un mentor como un estudiante que compartan el mismo interés. Luego hay una transferencia, una conexión entre ellos. Como mentor, uno se emociona al ver al niño crecer. Uno trata de darle alas y de repente se da cuenta de que ya vuela”.

Las experiencias positivas de McConnell como mentor lo inspiraron a crear un centro educativo de ciencias y matemáticas para primaria y secundaria en Grand Junction. El Centro de Ciencias y Matemáticas de Colorado Occidental cuenta con un espacio de cinco mil pies cuadrados que donó el distrito escolar. Llegan más de mil

estudiantes al mes de más de cien millas a la redonda, para trabajar junto a voluntarios jubilados en 160 exhibiciones científicas prácticas.

McConnell se está volviendo también un mentor para los docentes en la comunidad. Ha creado “kits” de investigación científica para los docentes y ofrece talleres de desarrollo profesional “para ayudar a los docentes a sentirse más cómodos con las ciencias”. El grupo de edad meta para su programa es de primaria a mediados de secundaria. “Tenemos que hacer que los niños se interesen temprano en las ciencias”, dice McConnell. “Si no despiertas ese interés cuando están en primaria, puede que sea muy tarde”.

Su programa de jubilación se convirtió en un compromiso de 70 horas a la semana, pero no puede estar más feliz con los resultados. “Algunas personas me dicen que no pueden trabajar con niños o que no tienen tiempo”. Dice que su propia experiencia debe motivar a otros a que prueben ser mentores. “Uno dedica su tiempo a esto, pero obtiene mucho más a cambio”.