



VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS

**Ingeniero Antonio Tersigni
Agosto 2015**

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (1)

*Estimado lector, la sumatoria de pequeñas estupideces (**imprecisiones**) que se cometen en el ámbito laboral y cotidiano, hacen que se desencadenen accidentes que sólo fueron considerados en el ámbito de la seguridad estructural, laboral y social, como de bajísima probabilidad.*

Ejemplos: Chernobil, el máximo accidente nuclear, sucedió de la manera menos esperada. El vuelo 800 de la Línea TWA, que en el año 1996 explotó en el aire, al ser estudiado por los peritos, las conclusiones fueron -para mí alarmantes- que la chispa en el tanque de combustible fue de una energía equivalente a una persona que se carga estáticamente al caminar sobre la alfombra y luego se descarga a tierra.

Esto quiere decir que lo que antes se consideraba como Máximo Accidente Imaginable, como por ejemplo que en un reactor nuclear se pierda -por rotura de sus cañerías -todo el fluido refrigerante, hoy es importante considerar las pequeñas estupideces, porque concatenándose,..... se llega al mismo accidente.

En el tema electrostático pasa exactamente lo mismo y ese es el caso del vuelo 800 de la línea TWA. Eso fue exactamente un episodio electrostático y que al día de hoy -en el ámbito nacional e internacional- este tema todavía no es considerado como riesgoso en las recomendaciones de la seguridad laboral. ¡Ahí están las consecuencias por subestimar a este agente físico!

He aquí que estas reflexiones en torno a esta temática, son a los fines de brindar a usted conceptos bien entendibles, ya que tratándose de un agente que interactúa con nosotros en todos los escenarios de la vida cotidiana, hay mucho para decir. Para hacer fácil la incorporación de estos conceptos -dado el amplio espectro de lectores que pueden acceder a un portal- los voy a exponer a modo de diálogos virtuales con un supuesto "CURIOSO", como si fuese mi niño interno que quiere comunicarse con usted, y las preguntas tratan de aproximarse a las típicas dudas del VULGO, que he recopilado a lo largo de muchos años de exponer sobre un temario tan amplio, que se podrá apreciar recorriendo el portal. La verdad que a este niño interno le debo mucho, porque me permite expresar lo que considero útil para usted y esta no es la primera vez. A "El" le digo muchas gracias.

“Curioso”: (C) PROFE,..... me parece que me estás necesitando y vos sabés que yo siempre te hago pata, pero,....¡no me vengas con un vocabulario complicado que para entenderte necesito un diccionario a mano! ¿Qué es vulgo?

“Profe”: (P) Antes que nada yo hablo de un tema técnico como corresponde y vos –si es que te interesa- deberías preguntar todo lo que no entendés. ESA ES LA REGLA DE JUEGO DE ESTOS DIÁLOGOS DIDÁCTICOS, PORQUE SOS VOS EL QUE TENÉS QUE APRENDER. **El vulgo es un conjunto de personas que solo conoce los aspectos superficiales de ciertos temas.** Al referirme a la vulgarización de EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS, lo que pretendo, es DECIR EN SENCILLO UN TEMA COMPLEJO para que vos -como interlocutor CURIOSO -puedas incorporar conceptos nuevos de un tema muy amplio y puedas transmitirlos como idóneo- sin ningún inconveniente- si tuvieses que hacerlo. Eso sí,...actualizándote continuamente, para hacer un buen diagnóstico de los hechos en cada escenario. **Sobre este tema, yo aspiro a que vos seas más que vulgo.** Quiero que seas un IDÓNEO ESPECIALIZADO y en CAPACITACIÓN CONTÍNUA

Curioso: ¿No te parece un poco mucho lo que pretendés? Vos querés que yo deje de ser IGNORANTE O VULGO O COMO QUIERAS LLAMARLO, supere el status de VULGO, me “gradúe” de IDÓNEO y después como si fuera poco,.... ¡IDONEO ESPECIALIZADO, COMUNICADOR Y VENDEDOR! ¡Y además en CAPACITACIÓN CONTINUA! ¡Profe,... quisiera tener tu fe!

Profe: Estimado amigo,..... tengo sobrada experiencia exitosa en estos tipos de diálogos constructivos, y no veo el porqué no puedo pretender lo mismo con vos. Sólo se requiere tu interés. El desafío más grande que tuve, fue darle un curso de “ENERGÍA NUCLEAR Y OPINIÓN PUBLICA” a mujeres de avanzada edad que estaban en un curso de alfabetización. ¡Algunas jamás se pusieron el guardapolvo blanco! Imaginate lo que significa mitigar la DESINFORMACIÓN una vez que el “ROMANTICISMO ECOLÓGICO-apelando a lo emocional-ganó la calle y muy especialmente en el tema nuclear. Además lo hice con mucho amor, porque mi mamá no sabía leer ni escribir y tampoco firmar. La firma era su huella digital. Murió cuando yo tenía 10 años. ¡Que pena! No le pude enseñar a leer, a escribir y tampoco a firmar. A mi mamá le tocó vivir en las dos guerras mundiales en Italia y no había forma de ir a la escuela y mucho

menos,... siendo mujer. Además quiero remarcarte que ser ignorante es lo más natural –como decía Einstein- “todos somos ignorantes, pero no todos ignoramos lo mismo”.

C: Mirá profe, algunas veces te hice pata como un adolescente inquieto, curioso y motivado por el saber en general, otras veces encarné un diputado que se oponía a la venta del reactor nuclear que la Argentina le había vendido a Australia,... ¡Y que oportuna fue nuestra intervención! Pero esta vez tenés que tenerme un poco de paciencia porque yo no terminé ni cuarto grado, ya que desde los 11 años que vendo en el tren. Si no vendía, no comía y hoy esa es la forma de mantener a mi familia. No quiero defraudarte,..pero mi vocabulario,... ¡es muy limitado! y lo que aprendí, lo tomé de la calle. Si estoy mal informado,... ¿yo qué sé? ¡Es lo que hay en la calle!

P: No te preocupes; Tu experiencia de vendedor te puso en contacto con mucha gente y eso vale mucho. Si estás con ganas de aprender, dejá salir tu niño interno y largá todas las preguntas, que sé como “abarajarlas”. ¡Todo es cuestión de comenzar! Ahora cómo seguir,... depende de vos. Yo sólo me limito a contestarte para aclarar tus dudas, pero sin aburrir al posible lector conocedor del tema y que pueda leer estos diálogos una vez que estén en mi portal. Y cómo decía un amigo,..”PARA GUITARREAR HAY QUE TENER UÑAS DE GUITARRERO”

C: ¡Para la primera pregunta no hay que esforzarse mucho! Surge del título. ¿Qué son los episodios electrostáticos?

P: Amigazo, yo voy a contestarte todas las preguntas pero pongamos algunas reglas de trabajo: En algún momento debemos parar y otro día la seguimos, para que a vos no te resulte aburrido y de paso el tema va decantando. De allí seguramente surgirán -con más interés- nuevas preguntas. Además me permite a mí orientarte hacia el desarrollo deseado “Vamos al grano”

Cuando un cuerpo está eléctricamente cargado respecto de otro y se aproximan, pasan cosas. Lo más llamativo es una descarga eléctrica que ocasiona un movimiento brusco, involuntario y descontrolado.

C: Pará ahí. ¿Qué significa estar cargado y cuál es la causa por la cual nos cargamos? Después me aclarás las cosas que pasan.

P: Te dije que el tema era muy amplio y me parece bien que preguntes sobre el tema en cuestión totalmente libre, de lo contrario no se podría avanzar ya que te resultaría más que aburrido. Pero,..... en este juego didáctico, estate alerta, porque la respuesta aclaratoria a tus preguntas, prepara el escenario siguiente y así se van hilvanando los diálogos a tu “medida”, y ese es mi objetivo.

Cuando dos cuerpos están en contacto y se frotan, o sea..... FRICCIÓN, se produce un desplazamiento de electrones- que son pequeñas partículas atómicas con cargas negativas- y esto da como resultado que un cuerpo quede “CARGADO” con exceso de electrones (CARGADO NEGATIVAMENTE) y el otro “CARGADO” con falta de electrones, (CARGADO POSITIVAMENTE). Resultado: los dos cuerpos están cargados y entre ellos aparece una diferencia de potencial eléctrico y generalmente alcanza varios miles de voltios. De allí que cuando se acercan, aparece la descarga eléctrica y esto sucede antes de que se toquen, por un nuevo fenómeno electrostático que después veremos. Esta acumulación de cargas eléctricas por FRICCIÓN, se la especifica como TRIBOELECTRICIDAD. Creo que aclaré una parte de tu pregunta. Si defino lo que es la triboelectricidad, quedará claro la respuesta completa: O sea la CAUSA: La TRIBOELECTRICIDAD es la parte de la electrología que estudia las variables del porqué un cuerpo se carga cuando se fricciona. Como por ejemplo el tipo de material, la humedad, la presión en la fricción, la velocidad con que se desplazan los cuerpos, la temperatura, etc. Por lo tanto vivimos inmersos en un campo de fuerzas electrostáticas, porque fricción hay en cada movimiento que hagamos. Te remarco entonces que la TRIBOELECTRICIDAD es la CAUSA: En el caso del movimiento del aire seco, también aparece el intercambio de cargas, como así también en el proceso de formación de nubes, que originan las poderosas descargas eléctricas atmosféricas. Si nosotros vivimos bajo la influencia de estos agentes físicos, sin duda sufriremos sus consecuencias, si nada se hace.

C: ¿Si la fricción es lo más común, siempre hay descargas eléctricas?

P: ¡Excelente pregunta!

- 1) No todas las personas tienen la misma sensibilidad al paso de la corriente eléctrica, como para darse cuenta si hubo o no descarga electrostática. Esto significa que el mínimo flujo de corriente eléctrica perceptible para algunos, resulta que para otros e hipersensibles, está más abajo que en el común de la gente. Esto es tan así, que en algunos países europeos este tema es muy tenido en cuenta como un problema laboral. Una de esas

personas muy sensible al paso de la corriente, es justamente la Ex Directora de la Organización Mundial de la Salud OMS Gro Harlem Brundtland. Confirmado por ella, que su cuerpo era capaz de detectar un celular a menos de 4m de distancia.

- 2) El valor del potencial eléctrico a partir del cual se perciben cosas – como por ejemplo un leve cosquilleo- es aproximadamente 2000V, a partir de 5000V la chispa se ve y se oye y a partir de 10.000V es una flor de descarga, se la ve y se oye perfectamente.

C: ¿Y qué pasa debajo de 2.000 V?

P: Aquí aclaro plenamente tu pregunta: El hecho de que la mayoría del ser humano no sienta nada, no significa que no haya episodios electrostáticos, porque con una descarga de 2.000V de origen triboeléctrico de nuestro cuerpo, la energía liberada es suficiente para inflamar a la mayoría de los combustibles petrolíferos, aunque para nosotros es como si nada hubiese sucedido. Sin embargo eso significa grandes incendios, como por ejemplo hay registro de más de 150 incendios en las estaciones de autoservicio de combustibles y nada se hace correctamente para evitarlo. Te pregunto: ¿Cuál fue la causa?

C: Yo diría lo que diría la mayoría si es que se da cuenta: “La causa fue la ESTÁTICA”.

P: Yo te digo NO. La Causa fue la TRIBOELECTRICIDAD y el efecto es la ELECTROSTÁTICA.

C: ¿Y no es lo mismo?

P: NO, en absoluto. La electrostática estudia el comportamiento de todas las variables en torno a un cuerpo cargado, PERO EN EQUILIBRIO, y eso es el EFECTO y muchas veces no resulta fácil identificarlo. Por eso que se dice que los problemas electrostáticos actúan como un enemigo encubierto. Esto hace aún más difícil diagnosticar, ya que la temática no es muy tenida en cuenta, por lo tanto falta entrenamiento. Conclusión: en la medida que los conceptos no son sólidos, nunca llegarán las soluciones acertadas, porque siempre se están mitigando los efectos y no ocupándose de la causa.

C: Profe,.... ¿Y quien tiene la verdad sobre este tema? ¿A vos te parece que en el siglo XXI todavía existan dudas de algo tan natural?

P: Mirá,..... esto es ciencia. Frente a un suceso, si hay dudas se mide, se analizan los resultados, se discuten, se sacan conclusiones, se discuten soluciones, se desarrollan productos y después mucha educación para convencer al usuario si es que desea resolver sus PROBLEMAS. En este aspecto estamos como en los primeros años del 1800 cuando las parturientas en los hospitales se morían en un número elevado porque no se lavaban las manos y mucho menos el instrumental y al médico que decía que era una cuestión de higiene lo trataron de loco.

C: ¿Cuáles son los PROBLEMAS más comunes?

P: ¿Alguna vez sentiste una descarga eléctrica al bajar del coche?

C: Mi coche no, pero el de mi cuñada que compró recientemente me pega cada sacudón al bajar que ya no sé como cerrar la puerta. Siempre termino con una patada.

P: Mirá qué claro: En tu respuesta está la explicación. En tu coche el asiento está mas viejo, es de otro material y el roce con tu cuerpo no genera tantas cargas triboeléctricas. ¡Pero genera! El otro coche es diferente en cuanto al tipo y al estado del material y te carga más, por eso sentís la descarga. Respondiendo a tu pregunta, remarco que si la causa de las descargas eléctricas es la fricción, tenemos episodios electrostáticos en todos los escenarios de la vida cotidiana: desde la cama hasta que volvemos a la cama

C: ¿Tan así? ¿Qué tiene que ver la cama?

P: ¡Así es! Lo de la cama después volvemos al tema.

C: ¿Y cómo se resuelve?

P: En cada escenario debemos hacer un diagnóstico y aportar soluciones con productos confiables, entendiendo claramente la función que cumple ese producto.

Si no se entiende la causa y tampoco la gravedad del riesgo que implica no ocuparse de ese enemigo encubierto, no se aceptarán los productos.

C: ¡Pero profe!..... Si el coche me patea,.... ¿Quién está cargado, yo o el coche? ¿Cómo sé por dónde pasa la causa? Yo lo que veo es el efecto y quiero solución. El ciudadano común no tiene por qué saber cuál es la causa y cuál el efecto y mucho menos con palabras poco usadas. Él quiere que le resuelvan el problema. Ahora que yo te siga con interés, es otro tema. ¡Pero no pretendas que los demás te sigan en el análisis!

P: Cuando está en juego la salud de tu bebé, ahí vas a querer saber como mitigar sus efectos. Esta temática ya la estudió Tales de Mileto 630 A.C y hasta logró ordenar los materiales de acuerdo a la facilidad con que se cargaban. A esta tabla la llamó TABLA TRIBOELÉCTRICA.

Ahora bien, acepto tu planteo, pero....si vos ofrecés como vendedor un producto que resuelve un problema, tenés que estar preparado para posibles preguntas y vos estar bien convencido de la solución que estás brindando. Hagamos un diagnóstico, después te ofrezco soluciones y vos elegís el producto. Pero cuando elegís, lo harás con fundamentos porque estás preparado. En síntesis:..... “SABER PARA OPTAR” Esa es la esencia que hay que transmitir.

C: ¿Qué hay que optar? ¡Yo entiendo que,..... no hay solución A, solución B o C!

P: Eso es lo que vos creés. Frente a un episodio electrostático, tenés muchas variables y lo correcto es analizar el comportamiento de cada una de ellas porque puede haber más de una causa. Después sacás conclusiones. Si no enfocás el análisis con esta premisa, seguro que tu diagnóstico quedará a mitad camino.

C: NO ENTIENDO NADA.

P: Vayamos a un ejemplo donde vos sos el protagonista.: Si salís de un supermercado y vas hacia tu coche estacionado en la playa de estacionamiento y te pega una flor de descarga eléctrica al querer subir, ¿Cuál es la causa?

C: La verdad no sé que decirte, porque puedo ser yo o el coche.

P: Esa es una respuesta inteligente. ¿Te das cuenta de la complejidad del tema? Hagamos el análisis: Si vos tenés un calzado bien aislado de tierra, o sea con suela de POLIURETANO, PVC, GOMA EVA, CAUCHO NATURAL, CAUCHO SINTÉTICO, ACRILO NITRILO, etc. que es todo lo que te ofrece el modernismo, esto da como resultado un alto nivel de cargas eléctricas acumuladas en tu cuerpo y que no pueden drenar a tierra. Esto es el resultado de caminar sobre pisos sintéticos y aire con baja humedad dentro del supermercado. ¡TRIBOELECTRICIDAD! Al no poder descargarte, aparece la descarga eléctrica al tocar el coche y por TU CAUSA. Pero el coche también puede cargarse, si está expuesto a una corriente de aire seco o cargándose eléctricamente por efecto del viento norte. Como ves,... la causa es doble.

C: Y.... ¿cuál es la solución?

P: Vos deberías tener un buen calzado con CERO ESTÁTICA y CERO ESTRÉS y al coche tenés que ponerle el DESCARGADOR ELECTROSTÁTICO VEHICULAR.

C: ¿Qué es la colita ruterá?

P: ¡NO! ¡NADA QUE VER! . La Colita ruterá era un alambre con una funda de plástico. La solución que te ofrezco es una tira de goma especial que reúne la doble condición de descargarte a tierra pero con Cero Riesgo Eléctrico, en caso de un contacto accidental de tu coche con 220V en el taller durante la tarea de mantenimiento. Caso contrario habría incendio.

C: Eso.... ¿es posible?

P: La próxima la seguimos.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (2)

C: Profe, vos sabés que los diálogos que me diste escritos me resultaron muy útiles, porque los releí muchas veces tratando de recordarlos y además me da tranquilidad saber que siempre los tengo a mano y como dice el dicho popular. “LO ESCRITO,..... ESCRITO ESTÁ”

P: Estimadísimo, eso no es una tabla de multiplicar que hay que estudiarla de memoria. Lo que a mí me interesa es lo que pueda quedarte después de tanto esfuerzo. Por ejemplo: ¿Qué podés decirme de lo que leíste tantas veces?

C: A mí me parece –por lo que yo entendí- que cuando dos cuerpos se rozan aparecen los problemas de la ESTÁTICA y por lo visto nadie se ocupa como la seriedad del tema lo requiere, de lo contrario no estaríamos hablando de esto como algo novedoso y con preocupación.

P: ¡Joya! ¡Excelente! Esa es la respuesta. “Ahora voy a tomarte un examen” para que evalúes lo que sabés y hasta que vos no sea capaz de hacer tu propio diagnóstico correcto, no paramos de analizar ejemplos de la vida cotidiana.

Vamos a suponer que tenés un bebé de dos meses y como buen papá moderno lo querés cambiar: Tomás el moisés con el bebé y lo ponés sobre la mesa de la cocina; Luego tomas el cambiador, lo acomodás en la mesa y te dirigís a un aparador a buscar el talquito y el perfumito para tu bebé; Al rozar con el codo contra la heladera, te pegó tal patada eléctrica que voló el talco por el aire y te pegaste un trompada en un ojo de manera involuntaria.. Resultado: MOVIMIENTO BRUSCO, perfumito roto, talquito en la pileta de la cocina y un ojo negro. A pesar que tu heladera tiene el cable a tierra como corresponde. Dame tu diagnóstico.

C: ¿Todo eso puede suceder? Yo pensé que las grandes patadas solo se debían a un contacto accidental con 220V.

P: Mirá, un vez que la causa entró en acción, la sucesión de efectos primarios y secundarios es tan grande que hasta ha habido caídas de aviones por problemas electrostáticos. O sea que lo que hay que atacar son las causas porque los escenarios de los efectos son incontrolables.

C: ¡A mí me cuesta creerlo! ¡Qué querés que te diga!

P: Estimado “CURIOSO”, Hipócrates 450 A.C , como médico prestigioso de la antigüedad, aconsejaba a sus discípulos a que antes de dar un diagnóstico, debían fijarse que viento soplabá, porque ciertos vientos producían vómitos, diarreas, dolor de cabeza, dolor de oído, sequedad en los ojos y hasta abortos. Él se basaba en la EXPERIENCIA con MUCHAS EVIDENCIAS. Hoy me resulta fácil decir que la causa era la fricción del aire seco que generaba problemas electrostáticos, porque el aire se cargaba y esto afectaba a la salud de la gente además de su conducta. En ese momento solo había la TABLA TRIBOELÉCTRICA DE TALES DE MILETO donde el aire seco y el cabello eran las primeras sustancias de la lista por su facilidad de cargar al ámbar que estaba más abajo de la lista. En la Argentina al viento Norte (Zonda) se lo llama “el viento de los locos”. En Suiza el viento de las brujas (Fohém), en medio oriente (Sahrav) viento pirómano y venenoso, en Francia se lo llama Mistral, en Italia Siroco, en España Tramontana, y muchos más. Como podés apreciar - asociados a los problemas electrostáticos - no están solamente las pataditas eléctricas que para algunos son insignificantes. ¡El tema es bien amplio para analizar y no para subestimar cuando se trata del bienestar general!

C: ¿Profe,..... vos pretendés que yo te explique por qué me dí una trompada en un ojo?

P: Mirá, te cuento un ejemplo real y vos al toque sacás tu diagnóstico y vas a enchufarte en el tema como corresponde: En cierta ocasión me fui a tomar un cafecito en un bar de concurrencia habitual. La mesera que vino a tomar el pedido, tenía un ojo bien hinchado y ella lo único que logró explicarme es que levantó el mantel de la mesa y al rozar el codo por el mostrador, la descarga eléctrica que recibió la descontroló y terminó con el ojo hinchado y la bandeja por el aire. Yo sabía que al retirar el mantel se cargó por fricción y por ende ella también. Resultado: la descarga brusca contra el mostrador metálico terminó con el ojo negro. Pero como este caso me pareció sorprendente, me tomé el trabajo de buscar más estadísticas y con poco esfuerzo encontré tres casos más de episodios electrostáticos relacionados con los manteles. Con respecto al cambiador de bebé fui testigo presencial. Creo que con mis 55 años vinculados a los episodios electrostáticos y unos cuantos años de docencia sobre el tema, tengo registrado varios ejemplos para generarte más que asombro.

Más bien debería ser,....¡PREOCUPACIÓN!

C: ¡Profe, no tengo la menor idea por donde empezar el análisis del supuesto ojo hinchado!

P: Repetí la secuencia de todos los movimientos que hiciste hasta la hipotética trompada en tu ojo.

C: Tomé el moisés, lo puse arriba de la mesa, acomodé el cambiador,...

P: Alto ahí. El cambiador es de plástico y al abrirlo se genera una gran fricción por ende mucha TRIBOELECTRICIDAD. Cuando vos lo acomodaste, te cargaste, por lo tanto al tener calzados aislantes no te descargaste en el tiempo que tomaste los elementos para cambiar al bebé. El resultado fue que vos estabas cargado al rozar la heladera. Pero alerta que el cambiador todavía seguía cargado y al apoyar tu bebé habrás sentido algunas pequeñas chispas ya que al no ser conductivo no se podía descargar rápidamente.

C: Perdoname que sea cargoso, pero si es tan así,..... ¿Cómo se resuelve?

P: Aquí de nuevo aparecen varias causas: En el caso del cambiador lo resuelvo colocándole arriba una manta antiestática y con descarga al piso. Te sirve para descargar todo lo que apoyes arriba. En el caso tuyo que también sos la causa cuando caminás sobre pisos sintéticos, la solución es una buena sandalia o un buen zueco ONDA RELAX CERO ESTÁTICA-CERO ESTRÉS.. Todos estos productos existen. ¿Tenés dudas? Con CERO ESTÁTICA Y CERO ESTRÉS,.....EL ANDAR,.....¡ES OTRA COSA!

C: ¡Pero el tema da para estar analizándolo horas!

P: Así se debe trabajar para llegar a un buen diagnóstico, de lo contrario todo seguirá igual. Te doy un ejemplo bien sencillo y como ahora vos algo ya sabés, debés darme un diagnóstico ¿Vas al gimnasio a correr en la cinta de entrenamiento?

C: ¡Sí!

P: ¿Te pateó alguna vez?

C: ¡Más bien que me patea! Y me patea siempre, pero,..... nadie me da explicaciones.

P: Entonces sabés que estás sufriendo las consecuencias de la triboelectricidad. Analizá el caso y la próxima me das el diagnóstico

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (3)



C: Profe, fui al gimnasio para reproducir el escenario de la chispa y estar bien alerta para tener un buen diagnóstico y mientras estaba corriendo, rocé al que estaba al lado mío y los dos casi nos caemos de la cinta por la patada eléctrica que recibimos. Además cuando bajé de la cinta, movido por un poco de curiosidad, me animé y arrimé el dedo al aparato y nunca recibí una patada tan violenta que ni en pedo volvería a probar. ¿Cómo se explica eso?

P: Eso te corresponde a vos. ¿No era que querías tener mucha información para un buen diagnóstico? No te olvides que te estoy examinando y hasta ahora no aprobaste. Yo te puedo ayudar pero no para que apruebes, sino para que en algún momento aprendas a diagnosticar con fundamentos.

C: Mirá no hay dudas que si mi compañero me pateó o yo lo pateé a él, es porque entre ambos había un potencial electrostático.

P: Perfecto,..... eso es observar correctamente el efecto. ¿Y qué pasó cuando tocaste el aparato?

C: Ahí de nuevo lo mismo: Había un potencial eléctrico entre ambos y por lo visto mayor porque la descarga fué como nunca.

P: No hay duda que los efectos los tenés bien identificados. Ahora,...¿Cuál fue la causa si tuvieses que dar una solución?

C: Sin duda el problema está en el rozamiento entre la zapatilla y la cinta. Y creo que esa es la causa.

P: Mirá, yo te regalo un par de zapatillas con Cero Estática y Cero Estrés y si antes de bajarte tocás la parte metálica del aparato, te pega un flor de patadón. Así que tenés que recurrar con un nuevo ejemplo.

C: Bueno pero decime cuál es la otra causa –si es que la hay- porque yo no me doy cuenta.

P: Pregunto, ¿ Quién mueve la cinta?

C: Un rodillo.

P: ¡Perfecto! ¡Ese es el foco principal de rozamiento! Eso se comporta como si fuese un máquina electrostática llamada justamente Van der Graff., donde un banda de goma roza sobre un rodillo de un material diferente y las cargas que son arrancadas se acumulan en la superficie exterior de una esfera metálica y eso permite hacer experimentos de electrostática. Dependiendo del radio de la esfera se puede alcanzar más de un millón de voltios. Yo me fabriqué uno para hacer estudios con la temática y llega fácilmente a 200.000V con 60% de humedad

C: ¡O sea que no aprobé!

P: Y,.....la verdad que ¡NO! Razoná esta situación: vos sobre la cinta de goma te cargás por partida doble. Por fricción con tus zapatilla sobre la cinta y por un fenómeno nuevo que no mencioné hasta ahora que es INDUCCIÓN Y POLARIZACIÓN. Esto significa que vos por estar cerca de un cuerpo cargado, LAS CARGAS ELECTRICAS SOBRE TU CUERPO SE REORIENTAN Y TODO OCURRE COMO SI ESTUVIERAS CARGADO. En el balance de cargas, tenés tantos protones come electrones. Salvo que pierdas cargas por efecto de punta o por contacto, entonces sí,....quedás cargado al salirte del área. Es lo que pasa la bajarte de la cinta. **Ojo con este fenómeno que ahora va a comenzar a intervenir en los EFECTOS, con resultados catastróficos.**

C: Por lo visto estoy justificado porque no me diste toda la información. Vamos a la pregunta de rigor: ¿Cual es la solución? ¿Se puede eliminar la causa?

P: ¡En todos los casos hay solución! Pero a veces no se puede eliminar la causa y este es el caso La prueba de que el tema electrostático no está bien tratado, es que la cinta NO SIRVE. Debería ser de goma controladamente conductiva. Ojo que este problema es gravísimo en toda la actividad industrial donde hay cintas transportadoras y ni que hablar en los molinos y la minería del carbón, donde este problema esta presente y son causales de incendios. Como no se pude cambiar la cinta fácilmente, hay que apelar al desarrollo de productos para mitigar los efectos, para cada escenario.

La solución para eliminar el efecto, es una buena muñequera libre de estática que la conectás fácilmente en una parte metálica del aparato y se elimina la diferencia de potencial entre tu cuerpo y tierra, porque el aparato está conectado a tierra. Si te toca el vecino y te patea, es él que está cargado, no vos.

C: Profe, me das deberes para la próxima porque quiero recibirme de IDÓNEO. Pero antes una pregunta: ¿Alguna vez hubo un accidente severo en un gimnasio sobre este tema?

P: Conozco un caso que no puedo certificar. Solo te repito lo que leí en internet por las declaraciones de autoridades, pero vale para tenerlo en cuenta: Leí que en Perú murió el Ingeniero David Villachica Zavaleta al bajar de la cinta, y los peritos afirmaron que el aparato tenía su correspondiente puesta a tierra y que la única causa probable era un problema electrostático. Además hablaban de poner un tercer cable a tierra como corresponde, para descargar la estática del aparato y su entorno. Esto prueba que del tema no entienden mucho y que están analizando el efecto mientras la cinta sigue igual que antes.

Tené en cuenta que los ejemplos que te doy y que todos tienen solución después de un buen diagnóstico, son reales. Este caso .en mi opinión- es probable, pero acompañado de un problema cardíaco que agravó los hechos., si realmente el aparato estaba conectado A TIERRA, previendo posibles fugas con 220V. Vamos a otro ejemplo para la próxima.

En cierta ocasión entré a un supermercado chino y la empleada argentina de la caja estaba llorando. ¡Estaba mal! A requerimiento de mi pregunta obvia, me dijo que el chino la quería despedir porque ella estaba loca. SU LOCURA era que el teclado de la máquina de cobrar le daba chispas y ella tenía miedo a la corriente eléctrica. Hablé con el chino y le resolví el problema.

Decime cuál fue la causa, cual el efecto y cual fue la solución.

C: Espero que la próxima puedas aprobar. Decime,... ¿donde se estudia esto?

P: En la facultad de la EXPERIENCIA Y LAS EVIDENCIAS. La próxima la seguimos.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIO ELECTROSTÁTICOS (4)



C: Profe, fui a un supermercado chino pero no tengo un buen diagnóstico.

P: Por mínima que sea,.... ¿Qué información recogiste para mí? Si nosotros queremos hacer una pericia para un hipotético juicio, en el caso de que hubiese habido un despido de la cajera, debemos tener un buen diagnóstico para los alegatos.

C: ¡Yo no sé! Lo que me confirmó una de las cajeras,... es que algunas veces el teclado le daba una chispita. Eso me lo dijo sin mucha importancia. Más no pude extraer.

P: Estimado amigo, tu respuesta es igual a la de muchos peritos –que si no conocen el tema– dan lugar a que el juez cierre la causa como “CASO FORTUITO”, por no contar con ninguna hipótesis por falta de conocimiento. Esto quiere decir que nadie sabe nada para arriesgar una hipótesis, por lo tanto no hay un responsable y se archiva el expediente. ¡Pero el episodio electrostático estuvo presente! Vos mismo acabás de decir que ella te lo confirmó. ¡No es fundamental la importancia que ella le dio al hecho! Ella no es quién para cuantificar el episodio electrostático.

C: Profe,..... indudablemente no hice un buen trabajo. Pero,.....¿qué le dirías vos al juez si te tocara opinar como experto? De lo contrario esto suena a “chachara”.

P: Te aclaro que me tocó darle letra a un abogado por un accidente grave en una lancha cargando combustible en el medio del río. La lancha se prendió fuego, se hundió y al dueño tuvieron que hacerle varios trasplantes de piel. La causa se caratuló como “CASO FORTUITO” y se archivó. Con mi aporte y la apelación y bien fundamentada, la causa se reabrió y fue a parar a la Suprema Corte de Justicia de la Prov. De Bs. Aires. ¿Cómo seguirá?.... No sé, pero si me tocara opinar sobre

este tema, tengo mucho para decirles a los jueces. Basándome en antecedentes lejanos pero bien documentados, donde la justicia tuvo que intervenir por un tema relacionado con episodios electrostáticos, le diría que: “El Rey Salomón fue eximido de culpas y cargos en el juicio acusado de castigar severamente a su sirviente, alegando la defensa, que soplaban el Simun, un viento cálido y seco del desierto que duraba 50 días. Este viento era conocido como pirómano y venenoso porque alteraba la conducta de la gente y se producían incendios espontáneos”. Sobre este tema puedo hablar horas.

C: Profe, reabramos la causa del supermercado. Quiero “ver” lo que no vi en su momento.

P: Primera pregunta: “¿Qué calzados tenía?”.

C: ¿Qué querés saber si también tenía “medibacha”?

P: ¡Por supuesto que es importante! No es lo mismo una alpargata a un calzado con plataforma de diez centímetros (10cm) ; No es lo mismo una media de nylon a una media de algodón. No es lo mismo un pequeño abrigo de hilo a una poderosa campera de nylon. Además: ¿Quién puso la mercadería en la bolsa de plástico?

C: Eso lo hice yo.

P: Fijate cuál es la causa: La cajera al tomar la bolsa de plástico repetidas veces a lo largo del día, se carga por inducción y polarización, porque es la bolsa la que se carga por fricción. Pero como la bolsa no conduce la corriente eléctrica, ella termina como si estuviera cargada, por estar en la cercanía de campos electrostáticos y estar aislada de tierra. Yo no puedo eliminar la causa cambiando el tipo de bolsa, pero sí puedo hacer que no se cargue, con un calzado adecuado. Por ejemplo UN ZUECO ESPECIAL PARA CAJERAS, que están paradas todo el día. Si el campo electrostático fuese considerado como un Agente Físico con alto contenido de riesgo laboral, el oficial de seguridad laboral debería exigir las medidas correctivas para un trabajo seguro: Ropa libre de estática, calzados libres de estática, manteles especiales para escritorios con descarga a tierra, el Pad del mouse para la PC con descarga a tierra, gorra con protección electrostática, pisos disipativos y si fuese necesario hasta muñequera como sistema redundante.

C: ¡PROFE! ¿En que mundo vivís? Dame un ejemplo de un lugar laboral en el cual se cumpla algo de lo que acabás de decirme.

P: En mi incursión con los electrónicos del sur, puede comprobar que el 40 % de las pérdidas de los componentes es por problemas electrostáticos y la preocupación de ellos es muy grande. Te puedo garantizar, que las medidas son tomadas en extremo aunque las normas son un tanto ambiguas y los productos no cumplen con su función para los cuales fueron diseñados. Mi gran objetivo es reducir esas pérdidas con productos adecuados.

C: ¿Como es eso?

P: Nada de eso por ahora. Tenés que recurrir la prueba.

C: ¡Dame una “pruebita sencillita”!

P: Decime: ¿ Te pateó el teclado de tu PC alguna vez?

C: A mí no porque no estoy mucho frente a la máquina, pero puedo averiguar.

P: No solo debés averiguar, sino que tenés que decirme las causas, los efectos potenciales y las soluciones.

C: ¡Profe! ¡Las soluciones son las que me enumeraste para la cobradora del supermercado!

P: Estimado amigo, caíste en la trampa. Si vos no tenés argumentos para convencer al cliente necesitado, jamás vas lograr que el cliente acepte tu solución y mucho menos si los productos no están normalizados. Hoy se conforman así tal como están las cosas,.....aunque para mí lo que está normalizado, es incoherente y ambiguo. Hacé las averiguaciones y la próxima la seguimos. Te repito, el escenario es muy amplio y si no hacés un buen diagnóstico, ¡“tenés que recurrir”! Estimado compinche, , como el cliente no pide la solución porque no sabe diagnosticar, el fabricante sigue haciendo lo que sabe hacer tal como manda la norma y no está capacitado para analizar los cuestionamientos que yo pueda hacer a una norma de origen europeo, especialmente referida a calzados para áreas libres de estática y pisos controladamente conductivos. Lo que

ahora vale, es que vos sigas recursando, porque me das pié para que sigamos profundizando el
temá.

¡SUERTE PARA LA PRÓXIMA!

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (5)



C: Profe, creo esta vez traigo abundante información.

P: Estoy seguro de que vas a hacer un valioso aporte a esta tarea educativa. Sólo tengo mis dudas de que sea toda la información para un diagnóstico completo.

C: Profe, tuve la suerte de encontrarme con una amiga que trabaja en un edificio público y me invitó para que habláramos sobre el tema porque tenían mucho para contarme. ¿Te parece poco?

P: ¡Qué bien! ¡Excelente! Y...¿Cómo encaraste el tema?

C: Primero miré el tipo de alfombra. ¡No era goma! Luego le pregunté si alguna vez ella tuvo alguna chispita de estática, y la sorpresa fue que más de una –porque eran muchas mujeres- había sufrido esas molestias.

P: ¿Cuáles fueron los casos?

C: Muy variados pero como estoy preparado para la sorpresa, hice las preguntas de rigor para que aflorara la mayor experiencia posible sobre el tema.: 1) Al llamar el ascensor el botón les pateaba; 2) Al levantarse para ir al fichero, flor de chispa con el fichero; 3) Al sentarse frente a la PC, a veces sentían una chispita en el teclado; 4) Cuando venía alguien a la oficina a saludar, algunas estaban más cargadas que otras y decían que traían mala onda y mal de ojo.

P: Decime, ¿Notaste algo raro?

C: Así como al pasar, me dijeron que la mayoría de estos casos sucedían a la mañana. Una chica me remarcó y con convicciones que en cierta ocasión al prender la PC explotó el enchufe y saltó la térmica.

P: Todos los casos tienen que ver con episodios electrostáticos, por lo tanto para ordenar las respuestas yo te pregunto: ¿Qué tipo de PC tenían, de los monitores viejos o los extrachatos?

C: La verdad que no me fijé. ¿Por qué es importante el monitor? Los monitores antiguos-y que todavía hay muchos- funcionan con alta tensión, a igual que los televisores, por lo tanto esa es una fuente de cargas por inducción muy grande. Al arrimarle el brazo se siente como un viento que mueve los pelitos.

C: Sí,... ¡tenés razón!

P: ¿Por qué chispeaba el ascensor?

C: Al caminar sobre pisos sintéticos y calzados con suelas sintéticas, el cuerpo se carga por fricción. No hay dudas que el botón del ascensor está a tierra y de allí la chispa. Lo mismo le pasaba con el fichero.

P: ¿Cuál era la causa por la cual chispeaba a veces el teclado?

C: Bueno ella venía caminando cargándose y al tocar el teclado transmitía parte de esas cargas al teclado.

P: Ahí dijiste bien: Parte de esas cargas, porque el teclado es de plástico . Y,...¿Cuál es el riesgo potencial del teclado por esa chispita?

C: ¡No tengo idea!

P: ¿Qué otra causa pudo cargar a ella.? Por el gesto veo que tampoco sabés. ¿Por qué se quemó la ficha justo al encender la máquina? ¿Por qué los episodios se acentuaban a la mañana? ¿Por qué las amigas chispeaban diferentes?

C: ¡Profe,.... yo pensé que venía con la precisa!

P: Mirá amigazo, hiciste una excelente tarea de recopilación de información y trajiste más de lo que esperaba. Esto es bueno para que en la próxima prueba estés mejor preparado. Vamos al diagnóstico: Tu amiga al llegar a la mañana, encontraba el aire mas seco por eso que los episodios se visualizaban más, o sea las chispas tenía más energía porque se cargaban a mayor tensión. A lo largo del día el aire se iba enrareciendo aumentando la humedad a medida que concurría más gente a la oficina, pero los episodios electrostáticos seguían presentes. Esto es importante tenerlo en cuenta porque en la industria electrónica con 10V se les pueden pinchar componentes electrónicos. Esta es la filosofía de la solución: Saber que los problemas electrostáticos están siempre, aunque no se los perciba. Acordate que con 2000V no se aprecia nada. La chispa contra el teclado termina descargándose a través de su microcircuito si antes no encuentra un camino a tierra. Por lo tanto se queman componentes porque el potencial es suficiente para hacerlo; El fogonazo en el enchufe, en el preciso momento de encender la máquina, fue debido a que la alta tensión de su cuerpo, fue generada por causas varias: Una de ellas es justamente el movimiento hacia delante para encender el equipo. El roce de la espalda con el asiento sintético, derivó que la sobre tensión que entró por el botón de línea, encontró la distancia mas pequeña para saltar a tierra en el enchufe. Y las amigas no traían “mala onda ni mal de ojo” Las chispas variaban según la hora del día y no todas tenía el mismo calzado. Te recuerdo que las variables que entran en la TRIBOELECTRICIDAD son: Tipos de materiales en contactos, presión, velocidad de desplazamiento, HUMEDAD, temperatura, altura de la suela del calzado que es la que limita el potencial. Por eso cuando digo A TIERRA CON CERO RIESGO, estoy diciendo que en fracción de segundo te descarga pero si accidentalmente hay un contacto casual con 220V la corriente de fuga está bien por debajo el limite de sensibilidad.

C: Profe, pero la corriente de estática,..... ¿Puede hacer saltar la térmica?

P: Yo te adelanté algo días atrás: La chispa es fruto de la causa. Pero como busca saltar al punto cercano de menor potencial y lo repitió varias veces en el enchufe, dio lugar a que el camino fuese carbonizado como para volverse conductivo justo en el momento de la última chispa. De nada sirve cambiar el enchufe y poner uno de mejor calidad, porque va a saltar en otro lugar. Lo puede hacer tan lejano, que nadie atribuye el corte de la térmica a la estática de tu amiga. POR ESO SE DICE

QUE LOS EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS, ACTUAN COMO UN ENEMIGO ENCUBIERTO Imaginate si el fogonazo se hace en un archivo con muchos papeles importantes.

C: ¡PROFE! ¡DAME UN ESCENARIO SENCILLITO! Aunque vos después quieras seguir “yo te hago pata”.

P: Estimado amigo y compinche, la actualización de conocimientos –ya te lo remarqué antes-debe hacerse en forma continua. De lo contrario fijate lo que puede suceder: Cuando una persona está desinformada o sea tiene incorporado conceptos equivocados y se somete a un diálogo constructivo, como fue nuestro caso, se van sucediendo varias etapas que vale la pena analizarlas porque vos ya estás en condiciones de darte cuenta. Por ejemplo: Etapa 1) Inconscientemente desinformado “O sea NO SABE LO QUE NO SABE” 2) A medida que va incorporando conocimientos con mucha resistencia, se transforma en un CONCIENTEMENTE DESINFORMADO. O sea ahora “SABE LO QUE NO SABE” 3) Al incorporar conocimientos y con confianza hacia el educador, se transforma en un CONCIENTEMENTE INFORMADO. O sea SABE LO QUE SABE. Aquí comienza la parte más importante porque la búsqueda de información continua le da placer. Poco a poco se transforma en un IDÓNEO en condiciones de poder transmitir conocimientos. Un IDÓNEO PERO EN CAPACITACIÓN CONTINUA. Pero si deja de actualizarse, las normas pueden cambiar, algunos criterios de seguridad pueden cambiar, en síntesis se vuelve a un INCONCIENTEMENTE INFORMADO. O sea NO SABE LO QUE SABE. Es una persona que sabe mucho pero puede “meter la pata”

Vos querías un escenario sencillito: Supongamos que tenés un bebé y lo llevás en cochecito. Cada tanto una chispita.

C: Vos sabés que a mi señora le pasaba eso y también con los carritos de los supermercados. Yo no le daba ni cinco de pelota,... ¡me sonaba tan absurdo!

P; Estabas peor que el dueño del supermercado. ¡ Ojo con este caso! Quiero que lo analices hilando fino.

C: Profe,.... ¿en qué etapa del aprendizaje estoy?

P: Estás CONCIENTEMENTE INFORMADO pero IDÓNEO todavía NO. Ponete a trabajar y la próxima la seguimos.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (6)



C: Profe, vos sabés que me preparé para dar una buena prueba, pero me parece que se me complicó el escenario.

P: No te achiques. Vos tenés bastante información –por lo menos escrita- como para ser un verdadero idóneo de lujo. Faltan algunos conceptos comunes a todos estos episodios, como para que te sientas BIEN seguro. Decime qué habías preparado.

C: Mira vino mi cuñada con su coche nuevo y dos nenes mellizos de seis meses, con su clásico cochecito moderno, rueda patona, plástico por donde lo mires, tres ruedas bien maniobrables, en síntesis: súper confort como yo jamás había conocido y encima “doble plaza”. Fuimos a un paseo de compras y patio de comida y de paso a recorrer. Al entrar en el hipermercado con el aire acondicionado a muy baja temperatura -a pesar que el día estaba muy fresco- me pareció un derroche de energía de manera irresponsable. En un momento dado rocé mi mano con la manija de plástico del cochecito y sentí un leve cosquilleo. Me llamó la atención porque rocé el plástico pero nunca imaginé lo que se vendría: Fui a taparle las manos de unos de los nenes porque hacía frío y estaba a punto de dormirse, pero fue tal la descarga eléctrica, que si a mí me sacudió, imaginate lo que fue para el nene en ese estado indefenso. ¡Pucheros y gritos que no había forma de consolarlo! ¡Nunca imaginé tal cuadro de situación! ¡Me partió el alma!

Me sentía extraño: Por un lado tenía satisfacción de tener bastante material para analizar, pero por otro lado me enfurecía pensar de que pudiesen suceder estos episodios, que en principio intuyo que tienen solución, porque ese es el objetivo de este esfuerzo educativo y saber que no se está haciendo nada.

P: ¡Excelente tu reflexión! Pero esto merece un análisis bien profundo..

C : Profe,.... no termina ahí la cosa: De regreso, manejé yo porque quería probar el auto nuevo y para mi sorpresa te puedo garantizar que nunca recibí tal descarga electrostática al bajar del coche. ¡NUNCA! ¡TE LO PUEDO ASEGURAR! ¡No puede cerrar la puerta! La cerré de una patada. Al abrir la puerta hierro del jardín, tomé la llave bien fuerte con precaución y miedo, arrimé la llave despacito a la cerradura de hierro y ¡FUE TAN GRANDE LA CHISPA QUE SALTÓ A DOS CENTÍMETRO DE DISTANCIA SIN QUE YO TOCARA NADA! LA PUDE VER PORQUE ERA DE NOCHE

¡PROFE! ¿A vos te parece que es un examen sencillito como para aprobar?. Lo que me sorprendió fue que cuando volví a retirar algunas cosas más del coche, no me pateó. ¡Qué extraño!

P: Estimadísimo amigo y cariñosamente COMPINCHE, como dicen los españoles: “LAS PAPAS SE PELAN DE A UNA”

Vos tenés varios escenarios, pero la causa principal,.. siempre ha sido,... ¿Cuál?

C: Sin duda ¡LA FRICCIÓN!

P: Perfecto. Ahora,... ¿Qué te sorprendió? Vayamos por etapa.

C: Primero fue el cosquilleo al rozar un plástico,..... porque se supone que es aislante y no transmite corriente.

P: No te confundas: Una cosa es transmitir,... porque por lo visto te transmitió corriente y por otro lado, es cierto que no conduce corriente, porque vos no te descargaste plenamente cuando sentiste el cosquilleo. El ser humano a igual que el cochecito con el o los bebés, se comportan como una represa hidráulica. En lugar de juntar agua juntamos cargas eléctricas. ¿Qué pasa en una represa cuando abrís las compuertas?

C: El agua se va y se vacía la represa.

P: ¿Cuándo tiempo tarda en vaciarse?

C: Depende del volumen de la represa y el tamaño de las compuertas.

P: En electricidad ese componente con similares características, es el CAPACITOR que tiene la característica de acumular cargas eléctricas y eso es la capacidad (C) y la unidad es el Faradio. El tiempo para descargarse a tierra o a través de un circuito, depende de la Resistencia eléctrica (R) que se mide en Ohmio y se opone al paso de la corriente (I) que se mide en Amper. Por lo tanto tu roce con el cochecito fue con una resistencia muy alta y al producto R por C se lo denomina constante de tiempo de descarga T, en ese tiempo medido en segundos, el potencial de la fuente: llámese cochecito, ser humano, condensador o todo aquello que tiene capacidad de retener cargas, baja a un valor un poco menor que la mitad. La variable más importante que influye en la capacidad de acumular cargas en una persona, es justamente el material aislante de la vestimenta. Eléctricamente hablando se lo llama DIELECTRICO. Fijate vos que de esta fórmula tan sencillita, surge la forma de calcular la resistencia que debe tener un calzado o un piso o una muñequera, etc. para brindarte la seguridad eléctrica y saber que te descarga en un tiempo corto y preestablecido para alcanzar un valor de tensión residual en nuestro organismo, que no implique un peligro para la actividad que se está analizando. No es lo mismo un calzado para un minero, un electrónico, un recolector de residuos o para la sanidad. Estos mismos criterios son aplicables al calzado para el electricista que trabaja a nivel de tierra, y con tensión menor que 1000V

Entonces en el primer escenario, tu roce con el plástico del cochecito no te descargó plenamente o casi nada. Por tal motivo el llanto del bebé. Ese suceso no deseado, fue terminante para demostrar que las descargas electrostáticas, tienen efectos secundarios preocupantes para los que estamos en el tema.

Vamos al segundo escenario: ¿Qué calzado tenías? Y ¿Qué abrigo tenías?

C: En verdad tenía una zapatilla nueva, regalo de cumpleaños y una campera de nylon como para ir a la Antártida.

P: Estimado amigo, estabas en un escenario justo y en un día justo como para obtener buena información. La puesta en escena la armaste vos: Coche nuevo, campera de nylon y calzado bien aislante, aire seco... ¿qué te sucede en estas condiciones?

C: ¡Mucha producción de triboelectricidad!

P: Perfecto. ¿Te das cuenta que ya respondés seguro y con propiedad?.

Ahora bien: Como la primera descarga contra el coche se desarrolló en un tiempo corto, tu ropa seguía cargada, por lo tanto te volviste a polarizar, y frente a la puerta de tu jardín estabas cargado. La percepción de la segunda chispa se atenuó al agarrar la llave con firmeza y en una superficie mayor de toda la mano. Eso te dió menos sensación de dolor porque se distribuyó en una zona más amplia. Falta el último escenario: ¿Cuando volviste al coche tenías campera?

C: La verdad que no.

P: Ahí tenés la respuesta.

C: ¡Pero tenés que estar continuamente alerta!

P: Lo que pasa que son tantas las variables que si perdés una, perdiste la posibilidad de un diagnóstico correcto, no hay una buena solución y no aparece el producto justo.

Ahora que tenés tanta información, ¿qué sugerís para mitigar todo lo que te pasó?

C: Para mí hay que ir al grano: Si yo lo analizo como si fuese un vehículo en una estación de servicios de combustibles, diría COCHE A TIERRA Y PLAYERO A TIERRA y se acaban todos los problemas de incendios. En el caso del cochecito de bebé, vale lo mismo: COCHECITO A TIERRA Y CALZADOS LIBRES DE ESTÁTICA PARA LA FAMILIA y buena salud para todos. En ese momento yo no tenía todos los elementos que tengo ahora, pero parece ser que las variables son infinitas.

P: Indudablemente estás mejor preparado y tus reflexiones muy acertadas, me ayudan a ordenar nuevos conceptos, pero aquí nada es forzado o artificial. Estos ejemplos surgen de los hechos cotidianos. Cuantos más analicemos, más preparado estarás vos para que descubras rápidamente las variables y su protagonismo, que como vos decís, son muchas. Después las leyes son siempre las mismas, Por ejemplo la ley de Coulomb:

Cargas iguales se repelen y cargas distintas se atraen y la fuerza que interviene depende del producto del valor de la carga e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.

No te asustes: Esto significa que a pequeñas distancias las fuerzas son muy grandes y viceversa.

C: Profe ¿Qué tengo que hacer para rendir una buena prueba y expresar todos estos conceptos pero con mis palabras?

P: Tratá de releer y estudiar todos estos diálogos, pero con una condición: no avances si hay dudas. Preguntame y yo refuerzo el concepto con nuevos ejemplos.

DEBERES PARA LA PRÓXIMA:

Una amiga mía estaba con su hija en una playa de Brasil. Sorpresivamente el cielo oscureció y el cabello de ambas se orientaron hacia las nubes. La hija le sacó una foto a la madre. Explicame ese cuadro de situación y si hay alguna solución. Para la próxima yo sólo me limito a preguntar.

C: A mí me parece que lo que vale son buenas piernas para “RAJAR” Espero aprobar.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (7)



C: Profe me interesó eso de la cabellera parada de las dos mujeres de Brasil. Busqué por internet y con respecto al tema “nubes cargadas”, encontré muchas contradicciones y parece ser que el tema es bastante COMPLEJO y a mí me superaba. Lo que me pareció un verdadero ejemplo de TRIBOELECTRICIDAD, fue una chica deslizándose por un tobogán tubular de PVC donde se le veía el pelo parado a la salida, de una manera tan llamativa, que su amiga se mataba de risa y a la vez con gran asombro como si fuese moda PANK INFANTIL.

P: Buen episodio para analizar. Pero,....¿Que hay de común entre el pelo parado de las dos mujeres en la playa y la chica del tobogán?

C: A mí me parece que la causa es la misma. ¡El pelo reacciona con el campo electrostático!

P: Está bien, eso es muy cierto, pero,....eso que ves, NO es la causa, eso es el efecto. Y para analizar hay cosas mucho más de fondo.

Mirá, te propongo lo siguiente: Antes de comenzar a explicarte –porque en verdad sos vos el que tenés que exponer- quiero hacerte una pregunta. Si la respondés bien te apruebo, de lo contrario a “recursar”

C: ¿Y por qué este cambio tan brusco?

P: Simplemente porque el tema es muy complejo -como vos bien dijiste- y quiero darte una buena oportunidad de que apruebes porque ya te expliqué bastante y merecés esa oportunidad. Vamos a la pregunta: Cuando vos te peinás, el peine queda cargado y el pelo se para. “TRIBOELECTRICIDAD”. Pregunto: ¿Si el peine está cargado y atrae papelitos,.... ¿Qué podés decir de la carga de los papelitos?

C: ¡Profe me estás “jodiendo” o subestimando!

P: De ninguna manera, esta era una pregunta de examen en segundo año de la facultad que yo les hacía en el examen final a los alumnos, en la materia de electrostática y electromagnetismo. Y el que no había asistido a esta clase seguro que no aprobaba.

C: Decime,.. ¿Vos me diste todos los elementos para que yo pudiese responder bien? Te aclaro que estoy leyendo todo. Cosa que no era mi costumbre. ¡YO NO TENGO SEXTO GRADO!

P: ¡Mas bien que te di toda la información necesaria! No te quepa ninguna duda y hasta te lo remarqué en mayúscula y color reforzado. O sea que no te estoy subestimando y menos jodiendo. A esta altura yo me olvidé de tu currículum, por lo bien que nos entendemos. Lo único que quiero es que entiendas lo que lees.

C: Profe me generaste una tremenda duda. Yo me inclino a decirte que los papelitos están cargados con polaridad opuesta a la del peine y por eso la fuerza de atracción que vos explicaste.

P: ¡Lo lamento! Tenés que recurrar.

C: ¡NO PUEDE SER! ¿En qué fallé ahora?

P: EN LA COMPRENSIÓN DEL TEXTO. En diálogos anteriores, yo te remarqué que “cuando un cuerpo cargado se aproxima a otro descargado, pasan cosas. Una de esas cosas es la descarga eléctrica “PERO SIMULTANEAMENTE APARECE UNA FUERZA DE ATRACCIÓN QUE: TODO OCURRE COMO SI ESTUVIESE CARGADO” Esto significa que de los papelitos NO PUEDO DECIR NADA . Si están neutros, el peine los atrae y si están cargados de signo contrario, también los atrae. En síntesis NO PUEDO DECIR NADA.

C: ¿Y por qué si están neutros los atrae?

P: Esa es la mejor pregunta que escuché hasta ahora y te puedo asegurar que vas a entender el tema como un universitario a punto de dar su examen final de FÍSICA II por segunda vez.

Una molécula de papel, tiene muchos átomos y toda la masa de estos átomos está en su respectivo núcleo, donde –además- se concentra toda la carga positiva. Alrededor de estos núcleos se mueven equilibradamente los electrones que es la carga negativa en igual cantidad que la carga positiva.

Prestá atención a este análisis que es la clave de los episodios electrostáticos: Si nosotros concentráramos toda la carga positiva en un punto y toda la carga negativa en otro punto, resulta que estos dos centros de cargas no son coincidentes y se comportan como un dipolo eléctrico. Así como un imán tiene dos polos, esta molécula de papel (celulosa) también se comporta como un dipolo bajo la acción de un campo de fuerzas eléctricas. Bajo la acción -y a distancia- de esta fuerza, las moléculas giran y se orientan y queda el papel con todas las cargas positivas de un lado y las negativas del lado opuesto. Este ordenamiento depende de la polaridad de la fuente cargada. En el caso del ejemplo en cuestión la fuente es el peine. Este suceso se lo conoce como INDUCCIÓN y POLARIZACIÓN e interactúa a miles de kilómetros de distancia.

El resultado de este proceso es que siempre las cargas opuestas están más cerca que las cargas de igual signo, por lo tanto por una cuestión de distancia-por más pequeña que sea- la fuerza siempre es de atracción, aunque los papeles sean neutros. Si los papeles estuviesen cargados y de signo contrario, también habría una fuerza de atracción. CONCLUSIÓN: La respuesta es que NADA puedo decir de la carga de los papelitos si son atraídos por un cuerpo cargado. ¿Te queda claro?

C: Profe quedó super claro, pero de ahí a que yo pueda explicar todo esto, ¡ni en pedo!

P: ¿Y quién te pidió que me expliques esto? Si te hiciese la pregunta de nuevo “Si un cuerpo cargado atrae papelitos, ¿Qué puedo decir de la carga de los papelitos? ¿Cuál sería la respuesta ahora?

C: Bueno,...por lo que acabás de explicarme, .NO PUEDO DECIR NADA debido al proceso de inducción y polarización.

P. Perfecto pero tenés que recursar.

C: Profe ¿No tenés un examen para un tipo que está leyendo como loco todo lo que me das escrito?

P: Estimado compinche, leer mucho no es estudiar mucho. Tuve la suerte de compartir una comisión de trabajo con el profesor de matemática SANTALÓ ¡Un genio! Este gran educador-en

cierta ocasión- me remarcó claramente que leer muchos problemas resueltos de matemática , no se aprende a resolver problemas. El enfoque es diferente,..... cuando amanecés y seguís pensando en el problema planteado, ahí es cuando la resolución del problema comienza aflorar. Vamos a tu deber para la próxima y bien sencillito.

Dos mujeres estaban tomando mate paradas frente al río y una le dice a la otra: “Hoy estoy toda como electrizada. Todo me chispea y eso me tiene mal. ¿Será que estoy muy nerviosa ?..... En el momento de agarrar el mate que le fue cebado, una tremenda chispa y el mate se fue a “navegar por el río Lujan”. -MOVIMIENTO BRUSCO Y AHÍ ESTÁN LAS CONSECUENCIAS- Analizá ese caso como un verdadero especialista que va a tratar de explicarles a las damas cuál es el diagnóstico y que solución aportarías.

C: Profe,.... esto es relato tuyo o pasó?

P: Estimado amigo,..... esto pasó y yo hice las correspondientes preguntas para llegar al diagnóstico. Por eso me siento autorizado para plantearte este ejemplo. Si nosotros hiciéramos un foro de episodios electrostáticos, y en presencia de autoridades nacionales, con seguridad se le daría más importancia a la temática. Ahora -como dice nuestro PAPA FRANCISCO- un fraternal abrazo y la próxima la seguimos.

VULGARIZACION DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (8)



C: Profe reflexionando en eso del foro,..... esto que estamos haciendo de manera virtual,.... ¿no es algo así como un foro de discusión sobre episodios electrostáticos?

P: Bueno,... en verdad esto no es un foro,.. porque vos te estás nutriendo de una sola fuente, y lo conveniente es escuchar diversas campanas para tener más estadística y si hubiere autoridades con poder de decisión como testigos presenciales, se darían cuenta de la importancia del tema y la necesidad de normalizar correctamente para minimizar las consecuencias. Ahora soy todo oído para evaluarte objetivamente.

C: Mirá, estuve pensando mucho sobre el tema, y me surgió una pregunta: Esa mujer que atribuía la chispa porque estaba nerviosa, ...¿No será todo lo contrario?

P: Excelente razonamiento. ¿Y cómo sigue el análisis?

C: Sin duda que la responsable de la chispa fue la que se venía quejando, o por lo menos la más probable, y una de las preguntas sería,.... qué tipo de calzado usaba.

P: ¿Eso sólo?

C: Si estaba nublado.

P: Hasta ahora todo muy bien,...pero supongamos que era un día fresco y espectacular...MIRÁ QUE TE FALTA. ANALIZAR bastante todavía.

C: Por lo que entendí las mujeres estaban paradas y detenidas, por lo tanto seguro que fricción no fue o sea que la causa -que es la triboelectricidad- “NO jugó su papel”

P : Estimado amigo, vos estas suponiendo que la acumulación de cargas por fricción solo depende del movimiento que uno lleva a cabo,...¡Estás muy equivocado! Si bien es cierto que en cada prueba se nota tu evolución, pero lamentablemente,... **TENÉS QUE SEGUIR ESTUDIANDO.** Ahora dejame que yo te agregue lo que te faltó en el análisis y vos decime después si merecés aprobar. Faltó preguntar: si había viento, que ropa usaba y muy especialmente si tenía pelo largo, porque con viento y en días frescos y con baja humedad, los episodios triboeléctricos,... son más favorecidos y en especial con el movimiento del pelo. ¡Y no me digas que no te lo dije! Remontate a Tales de Mileto.

C. Profe,... Reconozco que tenés razón y acepto un nuevo desafío, porque si apruebo quiero ser un comunicador con fundamentos bien sólidos. No voy a aflojar hasta poder responder al toque todo lo desarrollado. Si voy a recomendar alguna solución, nunca sabés con quién te vas a encontrar como interlocutor. Lo que no veo claro lo del pelo largo.

P: Tales De Mileto 630 A.C ya habia detectado que el pelo, el aire y la piel, cargaban fácilmente al AMBAR. Hoy es fácil deducir que el pelo pierde electrones con facilidad con un poco de viento seco.

Realmente te felicito por tu participación y me das tranquilidad para seguir en esta tarea virtual, porque no importa cuán extensos sean los diálogos ya que no tenés por qué leerlos de corrido. Te aconsejo que si te ves acorralado y te falta vocabulario para explicar lo mismo varias veces, pero con ejemplos diferentes, guialo hasta mi portal. Con respecto al deber para la próxima, te recomiendo que retomemos el caso de las dos mujeres en la playa con el pelo parado en un día densamente nublado, porque tengo mucho para aportar, independientemente si aprobás o no.

C: ¿Y dónde estudio para aprobar?

P: No pierdas tiempo buscando cómo hacerte “el machete mágico”. Estudiá a fondo todo el contenido de estos diálogos, ya que tenés más que suficiente. Te garantizo que no me saldré del guión que te estoy remarcando. Hasta la próxima.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (9)



C: Profe,... ¿sabés una cosa?

P: ¿Qué te pasó?

C: Se me ocurrió darle una copia de los diálogos que me diste a un amigo –que también vende en el tren- para sondear su opinión sobre la estática y no solo se enganchó, sino que además se alarmó con todo lo que puede suceder por un simple rozamiento. Lo que me reventó fue que me hizo una pregunta y no supe que decir. ¡Yo quería lucirme!

P: ¿Qué te preguntó?

C: Que son los PICOS y los NANOS y no se qué.....

P: Estimado amigo, tenés que estar bien contento, porque ya hiciste una buena obra con el tema. O sea que estos diálogos están dando fruto. Fijate vos: Le diste una copia de varias carillas, las leyó y todavía te pregunta cosas importantísimas,...tenés que estar más que contento porque vas a poder explicarle lo de PICOS y NANOS “con lujo y detalles”.

Cuando vas a la roticería y pedís 100 gramos de jamón, estás usando al gramo como unidad de medida de peso. Un Kilogramo son 1000 g. Si aumentamos de a 1000, tenemos el Megagramo 1000.000g. Con mil más tenemos el Giga 1000.000.000g. Y mil más tenemos el Teragramos o sea 1.000.000.000.000 gramos.

Si achicamos la unidad también de a 1000, tenemos miligramos, o sea 0,001g. también achicando de a mil sigue: micro gramo 0,000001g , NANO gramo 0,000000001 gramo y PICO gramo 0,000000000001g.

La unidad que expresa la acumulación de cargas en nuestro cuerpo, tomándolo como un condensador eléctrico, es el Faradio y es una unidad grande. Por lo tanto si aplico 1V en los bornes

de un condensador y se acumula 1 culombio de cargas eléctricas, ahí se dice que la energía acumulada es de UN FARADIO. De ahí que no es lo mismo medir picos Faradios que Nanos Faradios. Ahora bien: a la hora de calcular cuál es la energía liberada en una chispa de origen triboeléctrico y por medio de nuestro organismo-que justamente depende de su capacidad- el error es muy grande. De la misma manera si se quiere calcular qué resistencia debe tener el calzado para descargarnos en tiempo y forma, digamos en décimas de segundos, llegar a un potencial residual no preocupante para ningún escenario laboral. O sea 10V. Si los cálculos fueron hechos con un valor de capacidad incorrecta,..... ¡El calzado no aportará soluciones! De allí que las directivas legales sobre este tema son incoherentes acá y en todo el mundo y este asunto de la capacidad, es la causa principal de las ambigüedades en torno al calzado antiestático, que está normalizado y que casi nadie lo fabrica. Lo que pasa que la capacidad eléctrica del ser humano, depende justamente de la ropa y ésta es toda aislante. Dicho correctamente: Depende del dieléctrico

C: Profe,.... pero eso,..... ¿No es gravísimo?

P: ¡Mas bien que lo es! ¡Ya sé lo que estás pensando! ¡BASTA! Con todo lo que hice ya fue suficiente. Es muy difícil cambiar lo que es cambiabile cuando todos se resisten porque –por conveniencia- no quieren aceptar las diferencias. Lo único que puedo hacer ahora-porque depende de mí- es generar grandes cambios, con los que padecen las consecuencias. Si aceptan el diagnóstico, entienden las soluciones, les gusta el producto,.... tiene resuelto el problema,...¿Qué más puedo pedir? Ahora estoy en esa dirección y si querés acompañarme, vayamos a tu prueba que todavía tengo mucho para contarte,.... si querés aprobar.

C: Profe,....me apabullaste. Ya no se por donde empezar, pero,.....”vos sabés que te hago pata porque aprendemos los dos”, pero,...¿Qué tema!

P: Gracias y no te preocupes. Yo te pregunto y te guiaré para detectar cuanto sabés para ser EL IDÓNEO ESPECIALIZADO, QUE VA A SORPRENDER A CUALQUIER OYENTE PREJUICIOSO. Y eso será con criterio propio, seriedad y mucha responsabilidad que seguramente dará que hablar. Decime,.... ¿cual era la diferencia del pelo de la chica del tobogán y las dos mujeres con el pelo parado en presencia de una nube? Vos me habías dicho que el agente físico responsable en ambos casos era el campo electrostático. Perfecto. Pero,.... ¿Cuál es la causa en ambos casos?

C: Mirá, en el tobogán no hay dudas: es TRIBOELECTRICIDAD. La chica que se carga al frotar con el cilindro de plástico.. Con respecto a las mujeres expuestas a la nube, cualquiera diría que la causa es la nube, pero como se que no es así, estoy perdido porque no tengo la menor idea de cómo se forma una nube.

P: Lo lamento. Primero: En el tobogán están cargados los dos. Por fricción, si la ropa de la chica perdiese electrones, el tobogán tendría acumulado un exceso de electrones. La chica se carga positivamente y el tobogán negativamente El tobogán es de plástico, por lo tanto no se puede descargar fácilmente. Las cargas se orientan de una manera determinada –siempre rechazándose las cargas iguales- y lentamente se va despolarizando con el entorno. Por eso hay un marcado efecto justo a la salida cerca del tobogán, acentuado por lo que se denomina “EFECTO DE BORDE” donde el campo de fuerzas está más concentrado. En el caso de la nube, si hubieses dicho que la causa era la fricción del aire sin entrar en detalle, habrías aprobado. Ahora vayamos a los detalles para que tomes conciencia de la complejidad del tema.: Por efecto del sol que calienta el agua de los océanos y mares, se eleva vapor de agua y aire caliente, formando una corriente ascendente y una descendente de aire frío que da origen a los fuertes vientos. POR FRICCIÓN, el aire- oxígeno y nitrógeno- pierde electrones y se carga positivamente. Esto va poblando la atmósfera con partículas positivas y partículas negativas que van ascendiendo. Estas partículas –por inducción y polarización- atraen a las moléculas de agua y van formando micro gotas cada vez mas grandes en su trayecto de ascenso, hasta el punto de formarse grandes masas de hielo, por las bajas temperaturas. La ionosfera –que esta cargada positivamente- contribuye a su orientación, y el resultado es que -en el 95% de los casos- la parte de abajo de la nube, está cargada positivamente. Por inducción, la nube polariza todos los objetos enfrentados a ella sobre la tierra o un avión que vuela cerca, y desde la tierra hacia el punto más bajo de la nube, se establecen ramales ascendentes de avalanchas de electrones, que se van potenciando a medida que se aproximan al punto, favorecido por las fuerzas eléctricas. Así como ascienden electrones,... las moléculas de oxígeno y nitrógeno -cargadas positivamente por la pérdida del electrón que son los que van hacia la nube- son rechazadas hacia la tierra. Uno de esos caminos, es el camino líder por donde se formará la descarga, cuando el potencial de la nube es muy elevado y ese camino líder se vuelve eléctricamente más conductor. Aquí se dice: “Se rompe la rigidez dieléctrica del aire” y salta el rayo. La zona que se ve iluminada desde la nube y se ramifica hacia la tierra, es porque se vuelven conductivos todos esos caminos secundarios ni bien salta la descarga por el camino líder En

síntesis: el camino líder es uno, pero una vez originada la descarga, se activan todos los que están en la cercanía, por ende sufrirán las consecuencias del llamado RAYO. Se ve más brillante desde la nube hacia la tierra, porque es allí donde hay mayor concentración de electrones.

C: Profe,... ¿cuál es el origen de la luz que se ve?

P: ¡Qué buena pregunta! Sobre este tema podríamos hablar horas, porque tiene que ver con el desarrollo del atomismo de Rudherford y Bohor que se origina en 1913. Pero no te asuste, voy a tratar de cumplir con el objetivo de la VULGATA CIENTÍFICA, que es el título de mí portal. Fijate que en su comienzo, lo primero que hago es definir que la VULGATA fue la primer Biblia en latín popular para el VULGO, etc, etc, 370 d.C. por lo tanto trataré de decir en sencillo un tema complejo-ESE ERA EL OBJETIVO DE ESA BIBLIA- de lo contrario no estaría cumpliendo con el objetivo de estos diálogos que tienen como título: VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS.

Volviendo a tu pregunta, si les preguntáramos a muchos profesionales no especialistas, a qué se debe la luz de las descargas eléctricas, lo primero que les surge como respuesta - y sin pensarlo mucho- “que es el aire ionizado”. Un ión es un átomo o molécula que ganó o perdió un electrón, por lo tanto es imposible que puedas ver algo que esté fuera de las dimensiones de las longitudes de ondas en el rango de la luz ROJA Y VIOLETA, que es lo que perciben nuestros ojos. Pero los electrones orbitales de los átomos, que giran alrededor del núcleo atómico, al recibir estímulo externos -como fuerzas eléctricas ya sea controladas o no- no siempre son arrancados de sus órbitas, quedando libres para seguir avanzando dentro de la trayectoria de la descarga, sino que algunos electrones pasan a girar a otras órbitas con mayor energía, pero siempre vinculados a su núcleo y por un instante. En ese caso se dice que el átomo o molécula está excitado/a y al desexcitarse – volver a su estado anterior- el sobrante de energía lo emite en forma de ondas electromagnéticas, como si fuese en paquetes denominados FOTONES, cuyo espectro va de la radiación infrarroja a la radiación ultravioleta. Eso es lo que en parte vemos con lo tubos fluorescentes, las lámparas de bajo consumo, los reflectores de los supermercados, descargas eléctricas, etc. Donde hay una descarga eléctrica -controlada o no- siempre aparece toda esta radiación. Nuestro ojo no ve el infrarrojo o el ultravioleta, pero acusa el daño, dependiendo de la dosis y la energía.

C: Profe a ver si te entendí: Quiere decir que en el rayo nosotros no vemos la causa sino que vemos el efecto.

P: ¡Genial! ¡Eso es haber entendido! La prueba está cuando podés explicar un concepto con tus palabras. ¡Nosotros no vemos la circulación de la corriente eléctrica!

C: ¡Un momento! ¿Puede ser que en los supermercados haya mucha radiación ultravioleta?

P: Más bien que la hay. Pero ahí tenés que evaluar COSTOS – BENEFICIOS. Salvo que se rompa algún vidrio de los reflectores y al no reponerlo, la dosis aumenta notablemente.

C: ¡Profe me dejás petrificado!.

P: Lo lamento,... pero no perdamos de vista el objetivo. Vos tenés que rendir de nuevo, porque en el caso de las mujeres expuestas a la nube, el pelo se orientaba siguiendo la dirección de las líneas de campo de fuerzas eléctricas ya que se polarizaba y todo sucedía como si el pelo estuviese cargado. La CAUSA es la fricción del aire que fue ascendiendo y generó a la nube, o sea TRIBOELECTRICIDAD, y el EFECTO es todo lo que ya sabés.

SOLUCIÓN: Una gorra, boina o sombrero con pantalla electrostática para la cabeza, estaría disminuyendo -con certeza- posibles caminos líderes hacia la nube porque el pelo estaría apantallado con lo que suele llamarse JAULA DE FARADAY. En este caso no estaría emitiendo electrones. Importante: En la playa uno está descalzo, pero de no estarlo, el calzado tiene que ser con descarga a tierra pero con cero riesgo.. Si no estás a tierra, todo el cuerpo se carga.

C: Profe,... cuando el cabello emite electrones hacia las nubes,...¿Cómo reacciona nuestro cuerpo?

P: Mirá esa pregunta da para hablar mucho y prefiero postergar la respuesta. Dije POSTERGAR. Por ahora me interesa seguir fortaleciéndote en este tema específico porque quiero que apruebes, y no quiero confundirte abriéndote nuevos frentes.

C: Profe,... ¿cómo me ves para la próxima?

P: Depende de cuánto te ocupes. ¿Vos viajaste alguna vez en avión?

C: NO , nunca viajé pero he visitado aviones porque una amiga de mi hijo es azafata y algunas veces fui de visita.

P: ¡Excelente! Te doy como deber, ir a inspeccionar un avión y decime los puntos vulnerables electrostáticamente. Después juntos discutimos las soluciones y de acuerdo a tu participación, decido.

C: Profe,...¿Vos crees que yo pueda aportar algo? Lo veo muy complicado.

P: Depende de tu recopilación de datos, episodios, y agudeza de observación durante la supuesta inspección, si podés acceder a ella. Tratá de recopilar los máximos sucesos, porque de eso depende tu trabajo. Hasta la próxima y suerte.

VULGARIZACIÓN DE EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (10)



C: Profe, la verdad que tuve suerte. Justo vino a mi casa la azafata amiga, y entre mate y mate,... tomé la palabra, y no podía salir del tema. La volví loca a mi amiga.

P: Lo que vos querés decir que por un buen rato te volviste MONOTEMÁTICO. Es natural cuando uno comienza a disfrutar de lo que está haciendo y quiere compartirlo, pero a veces nos pasamos de revoluciones porque queremos convencer a todos nuestros interlocutores y eso no es bueno. ¿Qué trajiste de importante?

C: Yo creo que tengo todo para hacer una buena presentación de mi trabajo práctico. Y tal como vos decís: LO NECESARIO Y SUFICIENTE para aprobar.

P: ¿Cuál es tu detección de posibles focos de incidentes o accidentes por episodios electrostáticos en las líneas aéreas?

C: Según esta azafata -y que coincide con la opinión de sus compañeras- el carrito las repatea a lo loco cuando reparten el desayuno o la merienda. En cierta ocasión, al alcanzarle un vaso de gaseosa a un pasajero, un chispazo y al diablo con la gaseosa. ¡Voló por el aire! ¿Te imaginás eso en la consola del piloto?

P: Y vos,... ¿qué viste de raro durante tu inspección ocular?

C: ¡Yo no fui a inspeccionar! ¡Si tenía todo a mano!

P: ¡Pero eso es poco serio! ¿Cómo vas a delegar en ella lo que es de tu responsabilidad? ¿Quién sabe más de este tema ahora, vos o ella?

C: Profe,...¿De qué me hablás? ¿Quién sufre las consecuencias? ELLA.

P: Estimado y respetuoso amigo, ella-que es la afectada electrostáticamente- refleja su experiencia y eventualmente la del resto de la tripulación de a bordo- que es sin duda valiosísima- pero en el avión viajan cientos de pasajeros y vos tenés el deber de inspeccionar –ocularmente- para detectar escenas de posibles incidentes que puedan derivar en accidentes. Las medidas de seguridad deben proteger al producto-LOS PASAJEROS- y a la institución, en este caso la empresa aérea, porque si se cae un avión, no solamente muere gente sino que puede quebrar la empresa- y miles de personas quedan sin trabajo Siempre es imprescindible saber cuál fue la causa del accidente para que no vuelva a suceder. En el vuelo 800 de la línea TWA del año '96 tardaron 10 años para reproducir de manera aproximada la explosión, y llegaron a la conclusión de que una chispa de origen triboeléctrico, en determinadas condiciones, tiene energía suficiente para inflamar el combustible del avión.. Cosa que en la empresa decía que eso no era posible de acuerdo a la EMI (Energía Mínima de Ignición) del combustible aéreo. Lo acertado en la simulación, fue que tomaron condiciones reales equivalentes a la que tiene un avión detenido horas en el aeropuerto y el nivel de combustible a medio tanque. Ahí te das cuenta la importancia de un especialista. Sin embargo en episodios electrostáticos demostraron que no eran tan especialistas.

C: ¿Como podés demostrar eso que estás diciendo? ¡Suena poco serio!

P: ¿Y por qué tenés que presuponer que “los del norte saben más que los del sur”. La respuesta a tu pregunta es simple: Ellos atacaron al efecto y no a la causa. Al separar los dos manojos de cables por donde entró la chispa de alta tensión, no resuelve el problema y ahora te demostraré por qué. Por ejemplo. ¿Le preguntaste a tu amiga azafata cuánto es la humedad de a bordo?

C: La verdad que NO.

P: ¿Le preguntaste si las chispas se dan de la misma manera en los vuelos de cabotaje que en los de larga distancia?

C : ¿ Y eso que tiene que ver?

P: Acordate de tu amiga de la oficina pública que te remarcó que a la mañana siempre las descargas eran más pronunciadas. Eso era porque el aire se enrarecía. Además esta variable yo la tengo bien medida y es 0%. Recordá que te dije en unos de los tantos diálogos que la humedad era un parámetro desencadenante o NO, de episodios electrostáticos. Por el año 1800 las papeleras –en días muy secos- calentaban agua en un tanque de 200 litros para humedecer el aire y evitar incendios. Hay grandes supermercados que aún hoy a veces abren las puertas con el aire acondicionado funcionando, para enrarecer el aire muy seco ya que los carritos patean mucho.

C: Profe,...me apabullás con tanto sucesos, que ya no sé si algún día aprobaré. Me parece que cada vez sé menos. ¿Por qué no le ponen el descargador al carrito y se dejan de gastar energía al pedo, si es tan bueno como vos decís? ¿Cómo hago para involucrar a los pasajeros en este análisis nada palpable? Como si fuera poco todo ocurre -como vos decís – como un enemigo al acecho. ¡Es muy jodido!

P: Estimado amigo, sólo te pido un poquito más de aguante. Con respecto al descargador para carritos, tenés que convencer al dueño del hipermercado que lo pida como corresponde, porque los fabricantes de carritos, no quieren introducir nada que implique modificar el precio, por temor a la competencia y perder al cliente;

No hace falta que le preguntes a un pasajero para inspeccionar la característica de su asiento y especialmente en los vuelos de larga distancia para ver cuales son las variables que intervienen; Tenés que ver el asiento, sentarte y analizá tu entorno. Para que valores la importancia de lo que estamos hablando, voy a contarte mi experiencia vivida en el vuelo de regreso de Italia en año 2007:

En el vuelo de ida, estaba muy enfrascado en como sería el desarrollo de las charlas que debía dar, porque eran en italiano, charlas muy técnicas y en ámbitos académicos como la Universidad de Boloña, Centro Italiano de Ingenieros, Conicet Italiano, Secretaría de la Salud en Frosinone (mi provincia) y además volver a ver a mi hermana que hacía 20 años que no la veía, por lo tanto mi mente estaba bien ocupada y con “CEPO” Pero en el viaje de vuelta, la cosa era diferente. Como venía muy saturado de alegría por lo bien que me había salido todo lo que me había propuesto hacer, no podía dormir y cansado de escuchar los ronquidos de cada uno de los pasajeros que me rodeaban, comencé a contarles los segundos que estaban sin respirar hasta que dije basta y me propuse hacer algo útil: ¡Analizar “el cómo podía suceder un incidente o accidente en un avión por un episodio electrostático”.!

C: Profe,...¿Los locos pueden darse cuenta cuando están enloqueciendo? ¡Eso es como si venís cayendo en paracaídas y te pones a estudiar cómo es el mecanismo de apertura y te olvidas que hay que tirar la piolita para que abra!

P: Estimado amigo, quizás esa sea tu percepción. O sea “LOCO”, PERO,... BOLUDO NO. Lo que yo hice, fue lo que vos no hiciste y que yo te había encargado muy especialmente: ¡Observar el hábitat de los pasajeros!

Sentado en mi asiento y muy cómodo cerca del tabique separador de primera clase, me puse a analizar los elementos que formaban parte de mi hábitat en ese momento. Eso es lo que vos tenías que detectar. Yo tenía una manta toda sintética, aire muy seco, adelante y contra el tabique un monitor de TV, un control remoto con cable y los auriculares de mi asiento para escuchar música. En un momento dado hice un bollo con la manta para apoyar la cabeza y estar más cómodo, pero en verdad la posición no me resultó y opté por sacarme esa manta que me irritaba el cuello. ¡ALERTA! En el momento que retiré la manta del cuello, friccionó con el cabello de manera muy natural por la posición y.....

RESULTADO: ¡La descarga eléctrica que me dió en el codo, fue tan intensa, que jamás en mi vida había tenido una igual! ¡NUNCA te lo puedo asegurar! Temblaba de bronca y de asombro por lo que me había sucedido, porque yo nunca hubiera provocado una situación así, sabiendo el riesgo que eso significa. Quedé petrificado al deducir que si yo hubiera tenido en manos el monitor, la descarga se hubiera orientada hacia el cable y hubiera recorrido la línea de baja tensión hasta disiparse por un camino de menor **IMPEDANCIA** eléctrica-. Aquí es técnicamente probable que un **transitorio electromagnético** de esta característica, pueda dañar componentes electrónicos y eléctricos. Te aclaro que el televisor no andaba. De igual manera podía suceder si hubiese tenido los auriculares, ya que estos hubiesen formado un excelente camino de descarga de la sobre tensión, a lugares no deseados. Conclusión: La manta quedó cargada por varios minutos porque no tenía forma de descargarse y esto prueba que los pasajeros –que son muchos- son “FOCOS” de episodios electrostáticos SEVEROS.

C: Profe,...pará ahí que tengo mucho para preguntar, de lo contrario no te puedo seguir. ¡Metiste conceptos nuevos que no los entiendo! ¡Te olvidaste que no terminé cuarto grado!

P: Amigazo, vos tomás eso como escudo cuando estás un poco perdido,.. ¡pero no te sirve! Los Fenicios, que vivieron 800 años antes de Cristo, no sabían ni leer ni escribir y tampoco conocían las leyes de la flotación de los cuerpos - que aportó Arquímedes 600 años después - y sin embargo construían grandes embarcaciones y navegaban por el Océano Atlántico bordeando toda Africa. ¿Y sabés por qué? Porque tenían que comercializar sus productos para poder vivir. Si vos querés aprender y alcanzar un nivel de conocimiento donde a partir del cual nadie te puede parar, seguí preparándote para rendir de nuevo, que está todo bien. Hasta ahora venís muy bien.

C: De acuerdo pero,.. ¡No quiero avanzar con dudas! Mencionaste dos conceptos nuevos que no sé de que se trata: **Impedancia y transitorio electromagnético.**

P: En realidad eso es parte del proceso de aprendizaje. Si yo los hubiese explicado como algo natural y de corrido, no hubiese despertado en vos la curiosidad, que es un buen requisito para la concentración. Es como cuando en un escrito remarcamos en negro más intenso alguna palabra que requiere más atención por su contenido conceptual.. ¿Vos sabés que los dos conceptos que remarcaste, tienen que ver con la misma persona? Dejame que te cuente una anécdota científica, que seguramente la vas a valorar de manera muy particular. Se trata de Michael Faraday, un gran científico inglés que hizo grandes aportes al desarrollo científico mundial, cuando no tenía una formación académica formal. El padre era herrero y el acceso a la educación formal no era tan fácil por el año 1800. A los 11 años vendía diarios por las calles y a los 14 entró a trabajar como aprendiz encuadernador. La tarea de aprendizaje duraba 7 años y había que pagar. Me consta porque yo me incorporé a los 11 años como aprendiz electricista y mi abuelo le pagaba –al electricista del pueblo- con especies de la huerta.

Faraday en el taller como encuadernador, pudo leer muchos libros y especialmente uno de Isaac Watts “La mejora de la mente” y eso lo encaminó hacia la ciencia como un brillante autodidacta. Un buen día apareció en el pueblo el químico más importante de la institución científica inglesa Humpry Davy a dar un ciclo de conferencias y por supuesto hacía experimentos con imanes y pequeñas pilas. El dueño del taller – invitado a participar como una persona importante del pueblo- prefirió que fuera Faraday. He aquí que Faraday quedó tan impresionado por el nivel académico del expositor, que le mandó una carta para ver si podía entrar a trabajar en esa institución de cualquier cosa. Como no tuvo respuesta, Faraday le mandó un libro de 300 hojas prolijamente encuadernadas por él, con la explicación de todos los experimentos que había visto en esas conferencias con los respectivos dibujos. Humpry Davy al ver semejante y poco usual obsequio, captó enseguida que

detrás de este ser extraño había un genio. Lo convocó y lo nombró su ayudante para lavar frascos en el laboratorio de físico química. Por supuesto que se tuvo que discutir en el consejo académico, porque esas tareas estaban reservadas a estudiantes avanzados de la propia institución. Este adolescente curioso, de tanto mirar a los alumnos que desarrollaban sus trabajos prácticos, al quedarse sólo, él también experimentaba –a su manera- y descubrió el electromagnetismo. Lo que hoy es el principio de funcionamiento del dínamo. Cuenta la leyenda que cuando él-como ayudante de laboratorio- estaba exponiendo en presencia de las mas grandes autoridades académicas de Inglaterra sobre su descubrimiento, alguien en tono burlón y despectivo preguntó: “Doctor Faraday ,...¿para qué sirve eso? Y el Señor Faraday respondió pausadamente con una frase que quedó en la historia. “Disculpe señor, yo no soy Doctor, pero,;...¿para que sirve un bebé recién nacido? Hambry Davy orgulloso de su ayudante –que no tenía formación académica formal- reconoció públicamente que su gran aporte a la ciencia había sido el haber descubierto a Faraday. Lo que acababa de nacer era la gran revolución científica que cambió la historia de la humanidad. LA GENERACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN GRAN ESCALA y Faraday ocupó el cargo de su “maestro”. Esto –para mí- fue similar al manejo del fuego, que cambió la historia de la humanidad.

Pero para responder a tu pregunta y entender lo que había descubierto, era que al mover un imán cerca de una espira de cobre, aparecía una señal eléctrica y moviendo la espira cerca del imán sucedía lo mismo. O sea que era posible transformar trabajo mecánico –MOVIMIENTO- en trabajo eléctrico. La característica de este proceso es que cuanto más rápidamente varía el campo magnético del imán, o las espiras en presencia del campo, más elevada es la señal eléctrica. Conclusión: Una descarga eléctrica sucede a una velocidad de una millonésima de segundo, por lo tanto en la cercanía de esta descarga, se induce y en tiempo muy corto –transitorio- una señal eléctrica, que daña los componentes electrónicos delicados. Esto es así porque la corriente eléctrica durante la descarga evoluciona de cero a máximo valor y de máximo a cero. El campo magnético que acompaña esta corriente experimenta las mismas variaciones El mismo principio sucede, cuando la corriente debe circular transitoriamente a través de un bobinado, ya que este ofrece una mayor resistencia, cuando más rápida es la variación. En ambos casos está Faraday. Lenz aporta como concepto que toda causa genera un efecto que se opone a la causa. Esto se ve claramente en un experimento que suelo hacer para demostrar este concepto: Tomo un caño de cobre de pared gruesa y al dejar caer un imán en su interior, éste no cae en caída libre, sino que cae muy lentamente porque aparece una fuerza eléctrica, que se opone a la causa que produce la generación electromagnética de Faraday. Si lo que genera electricidad -según Faraday- es el movimiento, Lenz

demuestra que el efecto que se opone a la causa, es una fuerza eléctrica en oposición que se manifiesta con el frenado impidiendo su caída. Así que estimado amigo, te puedo documentar de muchas maneras, la importancia de considerar a los transitorios electromagnéticos en los episodios electrostáticos, como muy nocivos para los equipos electrónicos y circuitos eléctricos. ¡Imaginate cuán amplio es el escenario de influencia con el avance de los microprocesadores! Por eso que es lícito remarcar, que estamos aportando SOLUCIONES TANGIBLES PARA UN ENEMIGO INVISIBLE.

C: Profe,... yo no dudo de tu aporte académico y el esfuerzo educativo para convertirme en un apasionado de la temática, **estar siempre ALERTA y no dejar pasar sucesos que parecen intrascendentes cuando en verdad, por ahí se trata de otra cosa.** Pero pregunto,... ¿En todos los escenarios de la vida laboral y cotidiana estos temas, son tenidos en cuenta con esta profundidad? ¡Yo tengo mis dudas!

P: Cuando al VULGO le duele la cabeza o sufre descargas eléctricas, lo primero que dicen algunas personas, que “la ojearon o había energía negativa en el entorno. No es común hablar de episodios electrostáticos como tampoco hablabas vos de estos temas. Otros creen que “la ruda macho” en el bolsillo es la solución. Otros te aconsejan que camines unos minutos descalzos, otros te dicen que es bueno abrazarse a un árbol o una roca. Y yo te digo ”A TIERRA CON CERO RIESGO” todo el día, con un buen calzado de la “ONDA RELAX” que te garantiza que CON CERO ESTÁTICA Y CERO ESTRÉS,... **“el andar,..... ¡ES MÁS QUE SALUDABLE!**

Ahora bien: en el ámbito laboral donde sí, se los considera seriamente a estos problemas, es en la industria electrónica porque allí las pérdidas por electrostática son cerca del 40% y los daños se pueden cuantificar. Pero si hay muertes súbitas en un quirófano,... ¿Quién va a decir que fue por un episodio electrostático? Los más común es la clásica expresión: “EL PACIENTE NO COLABORÓ” Espero que en algún momento los criterios de seguridad en este aspecto sean revisados. Creo que por ahora haremos un buen aporte a la seguridad y a la salud ocupacional, si educamos al usuario en general, a los sindicalistas y a los empresarios, para que aprendan a solicitar soluciones. Con eso sólo, para mí es suficiente, porque lo que importa es que sepan que sus problemas tienen un buen diagnóstico, hay soluciones y están los productos.

C: Profe,... ¿Vos te olvidaste que me debés una respuesta?

P: ¡En absoluto! Solo esperaba este momento. Para hablar de un agente físico como el campo electrostático y que interactúa de manera tan particular con nuestra salud, se requiere interés y haber asimilado algunos conceptos sobre la materia. En mi opinión, vos ahora estás preparado.

C: Gracias y soy todo oído.

P: Mirá, primero vamos a caracterizar las variables que intervienen en el tema campos electrostáticos y salud. Si analizamos al cuerpo humano expuesto a un campo eléctrico de frecuencia cero, o sea electrostático, es fácil deducir que la piel es un buen escudo protector, pero no así el pelo. El detonante que me obligó a ocuparme de estos temas fue que en el 87 detecté que en presencia de un campo electrostático artificial y que yo podía reproducir, me hacía doler la cabeza en unos pocos minutos y me duraba horas. Una vez ya metido en el tema comencé a darme cuenta de ciertas incoherencias en el sistema normativo e inclusive muchas incongruencias por parte de muchos que aparecían en Internet hablando del tema, cuando toda la desinformación venía de la misma fuente. Es así que poco a poco tuve que buscar más información, recogiendo episodios electrostáticos y que al analizar las interpretaciones de los otros –profesionales o no- yo no compartía en absoluto esos argumentos.

C: Profe,... ¿Alguna vez pensaste que vos podías estar equivocado?

P: ¡Pero más bien! Eso fue al comienzo cuando me resistía al aceptar que una norma de la Unión Europea pudiese tener tantas incoherencias. Pero luego de haber intercambiado opiniones con tantos colegas, hoy no tengo dudas en decirte que de esto SÉ y además me ocupo.

Vayamos al cabello: Todos tenemos aproximadamente unos 500 pelos por cada centímetro cuadrado en el cuero cabelludo, y unos 5.000 sensores neuronales en la misma superficie, que se los denomina receptores polimodales, cuya función es mandar señales de alerta al hipotálamo y al cerebro. Información que le llega desde los estímulos externos, y el cabello es uno de los tantos caminos que transportan señales para el área cerebral. (Este punto así considerado no está en las agendas de los especialistas) Estos estímulos –ya sean mecánicos o químicos, siempre terminan en una señal eléctrica. El hipotálamo le avisa a la hipófisis y ésta da la señal de alerta para que el organismo libere sus defensas (ADRENALINA). El cerebro es el que decide si debe actuar, mientras tanto el organismo se va auto envenenando con tantas señales espurias que generaron las falsas alarmas. Y así-según los expertos- se llega a la fatiga crónica. Ahora bien: teniendo en cuenta

que una nube cargada induce y polariza al cabello, este se orienta hacia la nube como si estuviese cargado y además emite electrones con mucha facilidad. Por lo tanto así como las puntas del pelo están polarizadas, internamente en el cuero cabelludo también aparece esta polarización pero de signo contrario, por consiguiente mete una señal eléctrica en los extremos de los receptores polimodales, que actúan como cables pelados. Normalmente en un buen día soleado el campo eléctrico de la ionósfera es de 150V/m, pero en días tormentosos,... es miles de veces superior. Ahora si yo lo puedo evitar,... ¿Por qué no debo hacerlo? Lo lógico en el ser humano- es que no hace muchos años- o vivía descalzo o los calzados eran confeccionados con clavos. Pero hoy son todos inyectados, cosidos y pegados, por lo tanto no hay manera de estar a tierra y se ha perdido la costumbre de usar gorras boinas o sombreros como protección de la cabeza. Que yo recuerde, en Italia siempre se usaba una protección en la cabeza, especialmente al trabajar la tierra, con o sin sol. Cuando se avecinaba una tormenta, nadie se exponía a las nubes. Prueba de ello que cuando está nublado no se juega al golf por precaución. Otro detalle importante: Los electrones que emigran desde las puntas del cabello, van generando avalanchas hacia las nubes y eso es como preparar un buen camino para que de aparecer una descarga eléctrica atmosférica, la cabeza se ve seriamente afectada por efectos colaterales.

C: ¿Y qué la gorra evita eso?

P: La gorra emite menos electrones que el pelo, por lo tanto el camino no se ve tan favorecido, y además se ha disminuido el efecto de punta que genera el pelo. Justamente se llama camino líder, a esa porción del espacio donde fluyen muchos electrones ascendente y partículas ionizadas cargadas positivamente descendentes. Cuando ese tramo se vuelve muy conductivo-especialmente cerca de la nube porque convergen allí varias ramas- salta la descarga eléctrica y se activan todos los caminos, de los cuales cada uno estaba aportando electrones tratando de neutralizar a la nube. Esto ocurre como si la nube se hubiese acercada a la tierra.

C: ¿Entonces qué función cumple el pararrayos?

P: La primera función es neutralizar a las nubes antes de que lleguen a un potencial demasiado alto como para que no salte la descarga eléctrica, enviándole electrones. Esto es así porque en el 95% de los casos las nubes están cargadas positivamente en la parte baja. Si fuese al revés, la ramificación

sería invertida. Pero cuando se establece la descarga, existe un camino líder que la guía a tierra sin hacer grandes destrozos. Y eso lo hace el pararrayo

C: Profe, si yo leo y releo todo lo que me diste,..... ¿Estoy preparado para aprobar?

P: No todo es cuestión de leer. En verdad, tenés mucho material y redundante. Lo que yo aspiro de vos, es que adquieras una actitud criteriosa y con fundamentos propios, como para interpretar cualquier evento en tu entorno. ESE ES EL OBJETIVO FINAL. Eso sólo se consigue interpretando bien lo que se lee. Te comento que en el ingreso a las universidades, los alumnos tropiezan con un gran obstáculo. ¡No entienden lo que leen! Acaba de publicarse en los diarios que en el CBS están proponiendo –como materia- aprender a leer y escribir. Por lo tanto no es cuestión de leer mucho, sino que hay que desmenuzar bien lo que se lee, y que puedas hacerte un resumen pero con tus palabras. Si hay una expresión que te resulta interesante, tomala como propia, pero tenés que saber de qué se trata.

C: **¡Dame un buen deber para la próxima y te demostraré el poder de la motivación!**

P: ¡NO HAY PRÓXIMA COMO SIEMPRE! ¡Yo no te voy a dar más deberes!

C: Profe,.... ¡No me jodas! ¡Yo quiero saber cuánto sé! ¡Para mí es muy importante que –cuando lo merezca- tenga un comprobante de “IDÓNEO”,.....¡Y ESPECIALIZADO EN EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS! Aunque sea para medir el grado de interpretación de texto. ¿Cuántas horas le dedicamos?

P: Mirá estimado amigo, TAMPOCO ES CUESTIÓN DE TIEMPO. Lo que pretendés y comparto, depende de vos. Tratá de detectar uno de esos episodios, que cualquier otro individuo no es capaz de interpretar, hacés un buen diagnóstico - si lo podés corroborar mejor- y cuando estás realmente seguro que estás preparado, nos juntamos y yo seré todo oído. Suerte y espero que nos veamos pronto. Y más aún, podrás decirles a tu señora y a tu hija que sos un idóneo especializado en episodios electrostáticos y en capacitación continua.

C: Profe,.. sinceramente confío en vos,.... pero,..... ¡no sé por donde empezar!

P: No hagas nada. Simplemente cumplí con lo que dijiste:

ESTAR ALERTA,..... PARA DETECTAR LO QUE SUCEDE EN TU ENTORNO Y,..... CHAU,..... NOS VEMOS CUANDO ESTÉS PREPARADO. ESO SÍ,..... ACORDATE DE LA INTERPRETACIÓN DEL TEXTO. Faraday decía: tener siempre un colaborador con el cual se pueda intercambiar opiniones.

VULGARIZACIÓN DE LOS EPISODIOS ELECTROSTÁTICOS (11)

P: ¿Qué te pasó que me convocaste tan pronto?

C: Profé, yo te dije que iba a leer a fondo todo el material generado, y con eso –según vos- tendría suficiente para dar un buen examen.

P: ¡Pero yo te pedí más que eso! ¡No era solamente demostrar que te habías preocupado y ocupado por hacer bien las cosas y que sos responsable! Ser protagonista de un suceso y hacer un buen diagnóstico no es sencillo. ¡Eso lo que yo te pedí!

C: ¡PROFE! YO HE VENIDO A RENDIR. Un **episodio electrostático** me hizo repelota el celular y ahí me acordé de la madre de Tales, de Hipócrates, de Faraday, etc,etc. La gran satisfacción que tengo, es que- como fui protagonista directo- pude descubrir: LA CAUSA, EL EFECTO, LO PUDE REPRODUCIR, SUFRÍ EL DAÑO, Y MUY ESPECIALMENTE,..... TENGO LA SOLUCIÓN Y HASTA TE PROPONGO UN BUEN PRODUCTO: ¿Vos te acordás que cuando me dijiste que “desde la cama hasta que volvemos a la cama, estamos bajo la influencia de los episodios electrostáticos”, y yo te pregunté que tenía que ver la cama en este asunto? Bueno, ahora lo sé.

P: ¿Qué te pasó?

C: Mirá, mi señora y yo no conocíamos Mar del Plata. Mi hija se fue a pasar el fin de semana largo a la casa de su amiga, por lo tanto con mi señora nos escapamos tres días a conocer algunas bellezas de la costa marplatense. Llegamos al amanecer y mientras mi señora se recostó a escuchar el noticiero, yo quedé embelezado viendo el amanecer sobre el mar y me puse a medir cuánto tiempo tardaba el sol en aparecer, porque la vista era espectacular y nunca se me había presentado

un escenario igual, o algo estaba cambiando en mí. El aire estaba muy seco y se sentía en la cara. Sonó el celular y –como no quería interrumpir la medición que estaba a mitad camino- se lo alcancé a mi señora. Ella se incorporó y al rozar mi mano, fue tal el patadón, que el celular salió despedido como si yo lo hubiese tirado con bronca contra la pared. ¡Y como si fuera poco cayó de canto en el piso! Resultados: Se salió la batería y dejó de andar. ¡No hubo manera de remediarlo! Mi señora pegó un grito y me revoleó la almohada como si yo lo hubiese hecho de chistoso.

P: Ahí se aplica bien el dicho que : “No hay mal que por bien no venga”

C: ¡Tenés razón, pero el celular si hizo pelota y no anduvo más! Pasada la bronca,... me programé como para reproducir el evento y sacar conclusiones. Cuando me acordé del sol ya era imposible mirarlo.

P: ¿Sabés lo que le decía Faraday a sus ayudantes? Llevar siempre consigo un pequeño bloc para tomar notas en cualquier momento.

C: Algo de eso hice. Escribí cómo serían las secuencias de las pruebas a realizar: Primero volví a recrear la escena, pero yo apoyé la mano en la pared para determinar quién estaba cargado. No hubo dudas: Me costó convencer a mi señora pero una vez que se incorporó y rozó la punta de mis dedos, la descarga fue superior a la anterior. De esta manera estaba probado que al incorporarse -por fricción- ella se cargaba. Lo que no tenía claro era si en la fricción, la variable era el cabello de mi señora con la almohada o las sábanas con su camión.

Para eso primero cubrí con dos toallas la almohada y parte de la sábana y la chispa desapareció. Cuando quise verificar lo que había hecho, no anduvo más. Después de mucho joder a mi señora para que colaborara con “MI TAREA DE INVESTIGADOR”, me di cuenta que las condiciones no eran las mismas. ¡Las toallas estaban húmedas!

A la noche retomé el experimento y podía ver mejor la luz de la chispa de dos centímetros de distancia, que saltaba de un llavero al mate en manos de mi señora. De esta manera la pude repetir varias veces porque no se sentía tanto la descarga. ¡Todo quedó demostrado! Por el roce del cabello sobre la almohada -por más leve que sea- afloró la CAUSA, el EFECTO y las consecuencias,... según como se desarrolle el episodio. ¡Qué tal profe! ¿Esperabas esto?

P: La verdad que no y te refelicito por lo bien que programaste la prueba. Más aún: detectaste una de las variables que más influye en el desplazamiento de cargas por fricción, que es la humedad.

C: Profe,...ENTENDÍ QUÉ ES TRIBOELECTRICIDAD. . Y como si fuera poco, se lo expliqué a mi señora y ¡LO ENTENDIÓ! Ahí me dí cuenta de que “sabía lo que sabía” Que estos diálogos no fueron al “dope”. Pero,.... profe,..... entre nosotros,... ¿Cómo hago para explicarle esto a alguien en el tren? Con un público tan diverso no podés meter la pata.

P: Estimado “IDONEO” TENGO LA SOLUCIÓN: Voy a prepararte un folleto a todo color, para que lo entregues cuando salís a vender lo que vendés habitualmente Entregás el folleto y anuncias que pronto habrá una línea de productos totalmente argentinos, que resuelven todos los problemas relacionados con la electrostática, y que podés garantizarles que: con estos productos estarán “A TIERRA CON CERO RIESGO” y con su botón distintivo de garantía de autenticidad y calidad probada, le da seriedad a la presentación. No es necesario caminar descalzo para descargarse, y mitigar así los cambios aparejados con el modernismo. Hace 40 años los calzados eran de suelas y clavados. Hoy todos son cosidos y pegados o inyectados, por lo tanto la única manera de estar a tierra es ocuparse especialmente del tema para cada caso particular. Por eso la línea de productos.

C: ¿Profe,... cómo hacemos cuando estemos discutiendo estos temas con el grupo de compañeros vendedores que operamos juntos, cuando surjan dudas?

P: No hay problemas. Nos mantenemos en contacto virtual con los diálogos, pero aclarando las dudas reales del equipo de trabajo. En síntesis en el portal habrá siempre un aporte nuevo, que contribuye a esa CAPACITACIÓN CONTINUA que hice referencia oportunamente.

C: ¿Te puedo dejar planteado una pregunta?

P: ¡Por supuesto!

C: En Mar del Plata sentí la sensación muy placentera en la cercanía del agua que se estrellaba contra las rocas. ¿Es real o me pareció?

P: Real es porque a vos te hizo bien. Quizás vos querrás decirme si hay una explicación científica. Desde ya te digo que sí y se relaciona con: Hábitat saludables, Lenard, Einstein, iones positivos, iones negativos, energía nuclear, radicales libres y antioxidantes. Como podés ver, el tema da para largo y la próxima la seguimos. Discutí el tema con tus amigos porque pueden surgir dudas más conceptuales y de paso, “DESARROLLÁS UÑAS DE GUITARRERO”

C: ¡Chau profe! ¡Y eso que pregunté sencillito! ¡Mirá si hay temas para desarrollar....!

P: Si son mis temas sí, de lo contrario me pongo a estudiar para aproximar una respuesta convincente. Hasta la próxima y espero que tus amigos se interesen como vos lo hiciste. **Ah,... y no te olvides de decirme cuál era la propuesta de solución.**