

IES CABO BLANCO

MATEMÁTICAS VITRUVIANAS - MATEMÁTICAS INTERDISCIPLINARES

por

Nuria García Donate





Resumen

Este artículo narra la experiencia de aula llevada a cabo en el IES Cabo Blanco, en varios grupos de 1º ESO, en la materia de Matemáticas, dentro del marco del Proyecto Vitruvio. Nuestro objetivo fundamental ha sido dotar al alumnado de recursos que les permitan enfrentarse con éxito a situaciones matemáticas, tanto dentro como fuera del contexto escolar. Por ello, ha sido imprescindible seleccionar los contenidos haciendo una secuencia coherente y abierta, teniendo en cuenta el carácter interdisciplinar de la propuesta, usando una metodología activa y motivadora con el fin de dar significado al proceso de enseñanza-aprendizaje puesto en práctica.

USAIN BOLT
Create Your Own

1 DATOS PERSONALES
"LIGHTING BOLT"
- Jamaica, 26 de Agosto de 1986.
- Atleta especialista en pruebas de velocidad.
LOGROS
- 11 títulos mundiales y 9 olímpicos.
- Mayor número de medallas de oro en el atletismo olímpico.

2 DATOS DEPORTIVOS
RECORDS MUNDIALES
- 100 m: 9,59 s. - 200 m: 19,19 s.
MEDALLERO EN RIO 2016
- ORO: 100 m, 200 m y 4x100 m.
by: ATLETISMO

3 COMPETICION
ESTADIO JOAO HAVELANGE (RIO 2016)
- Circunferencia: radio = 36,50 m.
- Rectángulo: largo = 84,39 m.
DISTANCIA RECORRIDA
- Perímetro: 398 m (calle 1).

4 MARCAS
NUMEROS
- RIO DE JANEIRO: oro en 100 m con 9,81 s
ANALISIS DE LOS DATOS
- REDONDEO: 10 s (exceso); error 0,09 s.
- TRUNCAMIENTO: 9 s (defecto); error 0,81 s.

5 EVOLUCION
NUMEROS
PEKIN 2008 : 9,69 s LONDRES 2012: 9,63 s RIO 2016: 9,81 s
ANALISIS DE LOS DATOS
- Media: 9,71 s. Mediana: 9,69 s.
- Evolución negativa durante las olimpiadas.

Diseñamos cromos de deportistas olímpicos mediante el análisis de datos numéricos, geométricos y estadísticos

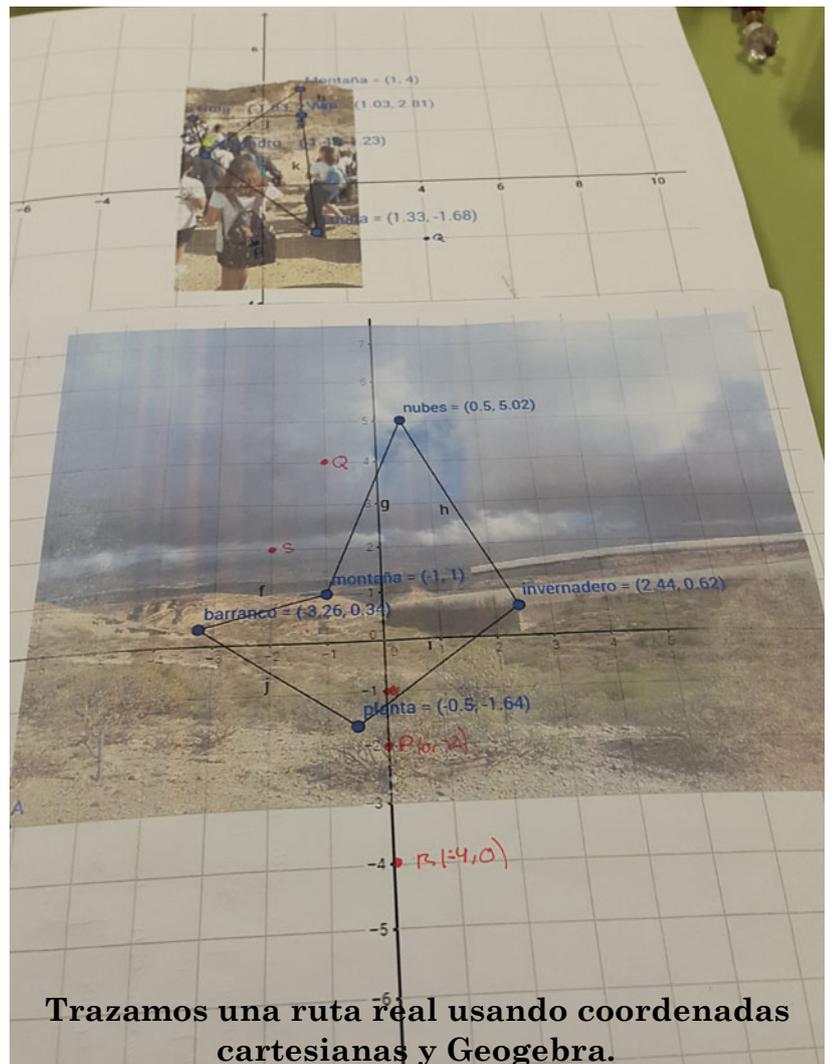
Introducción

El marco legal vigente marca las pautas a seguir, la organización de los objetivos generales de la materia, los principios pedagógicos y los contenidos curriculares, por lo que se ha hecho una organización de los mismos teniendo en cuenta las características singulares del

Centro en el que nos encontramos. Además, se ha priorizado la educación integral del alumnado, potenciando una educación personalizada con el objetivo de capacitarlos para un autoaprendizaje efectivo, que pueda seguir desarrollándose a lo largo de la etapa.



Nuestra programación ha sido elaborada dentro del Proyecto Vitruvio, proyecto de innovación de carácter interdisciplinar que pretende favorecer la adaptación del alumnado del tránsito de Primaria a Secundaria. El objetivo es diseñar e implementar situaciones de aprendizaje integradas en los distintos proyectos y conseguir una formación integradora a través del aprendizaje cooperativo, metodologías innovadoras y el uso de las nuevas tecnologías. Desde nuestra materia colaboramos con otros objetivos comunes, como la integración del alumnado NEAE de forma inclusiva en el aula, la mejora del clima de convivencia y el fomento en el alumnado del aprendizaje de la lengua inglesa, integrándola en los distintos proyectos. Ha sido fundamental la coordinación del profesorado y el trabajo cooperativo para el diseño de las diferentes estrategias metodológicas, de las situaciones de aprendizaje que se han planificado y de las actividades desarrolladas, en las que se integran los criterios de evaluación tanto de 1º de la ESO como los correspondientes al nivel competencial del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo. La evaluación se ha realizado a través de instrumentos variados, a través de productos finales que se desarrollan de manera interdisciplinar y de otros, intermedios, que permiten hacer un seguimiento y control adecuado del proceso. Se hace absolutamente necesario considerar el entorno en el que hemos programado, intentando, con todas las acciones desarrolladas, seguir las señas de identidad recogidas tanto en el



Proyecto Educativo como en la Programación general anual.

Desarrollo

SITUACIONES DE APRENDIZAJE.

Hemos considerado en todo momento, como eje central de la organización de los fundamentos curriculares de la materia, los proyectos que se han desarrollado dentro de la coordinación del Proyecto Vitruvio. Por ello, teniendo en cuenta que los criterios son el referente para evaluar el aprendizaje, partimos de su análisis para elaborar la propuesta que mejor se ajuste al trabajo combinado con el resto de las materias que forman parte del trabajo interdisciplinar llevado a cabo. En cada una de ellas se especifican tanto los criterios del nivel como los de

Primaria, que se desarrollan dentro de las mismas, con el objetivo de lograr la inclusividad de todo el alumnado dentro del aula. Para ello es totalmente necesario elaborar un plan de trabajo acorde a los elementos curriculares, teniendo un amplio conocimiento de los criterios contemplados en cada caso. Así, hemos propuesto las siguientes situaciones, que nos han motivado tanto a nosotros mismos, como al alumnado al que van dirigidas.

Las situaciones de aprendizaje desarrolladas desde el área de Matemáticas incluidas en cada uno de los proyectos han sido las siguientes:

- **Descubriendo la geometría con Wall-E:**

El Proyecto Wall-E parte de la película del mismo nombre y de diferentes contenidos y temáticas que se abordan en ella. El objetivo de nuestra situación de aprendizaje es que el alumnado se familiarice con las figuras planas, que sea capaz de reconocerlas, describirlas y clasificarlas, con el fin de hallar el área y el perímetro de las mismas. Para ello, empezamos estudiando las relaciones, las propiedades y los elementos básicos de la geometría en el plano, para acabar resolviendo problemas de la vida cotidiana, buscamos que el alumnado sea capaz de transmitir los procesos empleados de la forma adecuada. Usando las constelaciones, el sistema solar, las figuras que aparecen en Wall-E, el reciclado, las señales de tráfico, Google Maps, Google Sky, Geogebra,... damos ejemplos visuales de todos los contenidos a trabajar, que nos sirven de recurso a lo largo del proceso. Además, se plantean diversas actividades para aplicar todos los contenidos, usando materiales y herramientas que nos permitan trabajarlos de manera manipulativa.

Por ejemplo, planteamos la elaboración de una constelación usando puntos y segmentos, que tendrán que nombrar de la forma adecuada. Les proponemos una serie de condiciones que tendrá que cumplir, con la finalidad de trabajar los ángulos al mismo tiempo que el resto de elementos básicos de la geometría en el plano. Para ello, hacemos uso del Geoplano y del Geogebra para estudiar las formas, configuraciones y las relaciones geométricas propias de los aprendizajes buscados con el criterio de evaluación.

Otra actividad que proponemos, aprovechando el estudio del sistema solar realizado desde Biología, es el cálculo del área y de la longitud de los planetas conociendo el diámetro de cada uno de ellos. Hablamos de las escalas para representarlos de la forma más verosímil posible, trazando arcos y calculando el área del sector circular que generan. Fomentamos el trabajo cooperativo con la actividad, usando los pos-it como elemento para organizar las actividades a resolver.



Robot geométrico

Tomando como modelo a Wall-E, el robot protagonista de la película, trabajamos el reconocimiento, la descripción y la clasificación de las figuras geométricas, y pedimos al alumnado que diseñe y cree su propio robot geométrico, posteriormente, tendrán que hacer un informe del mismo en el que muestren el conocimiento de los elementos utilizados para su construcción. Además, usamos el vocabulario en inglés para presentar los diseños realizados por los distintos grupos de trabajo.

En esta primera propuesta, se introducen diferentes recursos que nos sirven para el resto de contenidos del nivel, como distintas técnicas y rutinas de pensamiento, de cálculo o de resolución de problemas. Además, sentamos las bases para el trabajo cooperativo, que se desarrollará a lo largo del curso, por lo que la variedad de los productos es fundamental.

• **Olimpimates:**

En el segundo proyecto, Juegos Olímpicos, el alumnado por equipos tenía que trabajar sobre un deporte olímpico determinado, buscando información y realizando distintas tareas en todas las materias que les permitiera montar un stand promocional de su deporte en la Feria de los Deportes Olímpicos (producto final y medio de difusión del trabajo realizado). Desde nuestra materia, tomando como punto de partida los contenidos vistos en el proyecto anterior, trabajamos el área y el perímetro de las figuras planas. Las medidas y las formas de las instalaciones de la Villa Olímpica de Brasil y de los terrenos de juego, las banderas de los países participantes, los materiales que se usan para practicar las disciplinas, y todos los recursos geométricos que aparecen dentro de la temática deportiva, nos sirven para dar

significado a las actividades que componen la situación propuesta.

Este es un ejemplo de las actividades propuestas:

- La Villa Olímpica de Río de Janeiro 2016 fue la residencia de los deportistas de los Juegos Olímpicos. Está construido en la Zona Oeste de la Barra de Tijuca y ocupa más de un millón de metros cuadrados.
- Los edificios recibieron una certificación ambiental ya que el 85% de los escombros que dejó la construcción serán reutilizados, tiene más de 16000 metros cuadrados de azoteas verdes y alrededor de 75 placas solares.
- Con el fin de seguir ayudando en este sentido, esta actividad propone la construcción de un jardín geométrico dentro del recinto. Para ello, debemos estudiar las figuras geométricas que lo componen, sus medidas, el material necesario y el presupuesto que se necesitará.
- Estudiamos los deportes y a los deportistas a través de los números decimales y la estadística. Las puntuaciones, los récords, las medidas, las clasificaciones... nos sirven para trabajar las aproximaciones y operar con ellas. Además, la estadística está presente en todos los deportes y aparece en los medios de comunicación, por lo que conseguimos que analicen datos, que saquen conclusiones, y que sean capaces de transmitir la información obtenida de manera adecuada.
- Conocer las curiosidades de algunos deportes, entender los sistemas de puntuación o algunos records históricos, analizar a los equipos y a los jugadores... son factores que sirven como elemento motivador a lo largo del proceso.

- Además de la inclusión de todos los aspectos trabajados en la materia, para los stands promocionales de la Feria de los Deportes Olímpicos, desde Matemáticas proponemos la elaboración de cromos de deportistas olímpicos en los que aplicaron las herramientas geométricas, numéricas y de estadística vistas hasta el momento. Tuvieron que decidir qué datos eran relevantes, mediante una búsqueda de información adecuada y coherente, para conseguir aplicar los contenidos estudiados y al mismo tiempo, analizar información matemática sobre deportistas olímpicos creando cromos personalizados con los datos trabajados.

• **Chocomates:**

Iniciamos el tercer proyecto, Charlie y la fábrica de chocolate, haciendo un recorrido por los números naturales, las operaciones y la divisibilidad. Sabrán cómo repartir o empaquetar la producción de un determinado producto, distinguiendo entre los múltiplos y los divisores para resolver problemas a través del mínimo común múltiplo, y el máximo común divisor. El uso de diferentes materiales (tapas, multibloques, regletas, calculadora) nos ayuda a presentar los diferentes conceptos de manera práctica y visual, posteriormente, pasamos a hacer un análisis de los datos que nos presenta la lectura y de las informaciones que se trabajan desde las otras materias que nos sirven de recursos para las actividades propuestas.

Usamos la lectura de “Charlie y la fábrica de chocolate” para contextualizar los aprendizajes a desarrollar. Los datos sobre el cacao y los mapas de coropletas realizados en Geografía, nos servirán de

escenario para trabajar la resolución de problemas.

Participamos en un taller de los sentidos elaborando recetas de batidos. Usamos la proporcionalidad para trabajar en el aula, y obtener las recetas más saludables, con las cantidades adecuadas de cada ingrediente, conociendo las calorías de cada uno de ellos. Proponemos la gamificación como medio para obtener puntos para realizar la compra de la fruta que les permitirá elaborar las recetas creadas.

• **Recetas del Mundo:**

Las fracciones, los porcentajes y las proporciones son fundamentales para entender las recetas, las cantidades, las calorías, la dieta saludable, el consumo... Además, trabajamos temas como los hábitos de vida saludable, fomentando argumentaciones a partir del análisis



Elaboramos batidos saludables dentro del Taller de los Sentidos aplicando la proporción en la elección de los ingredientes.



adecuado de datos. Así, partiendo del taller de los sentidos, seguimos haciendo hincapié en la alimentación, y en los contenidos matemáticos que nos ayudan a comprender situaciones cercanas y cotidianas, en las que haremos un recorrido por la gastronomía mundial y todo lo que ella implica, dentro de nuestro cuarto proyecto: Geografía con empatía.

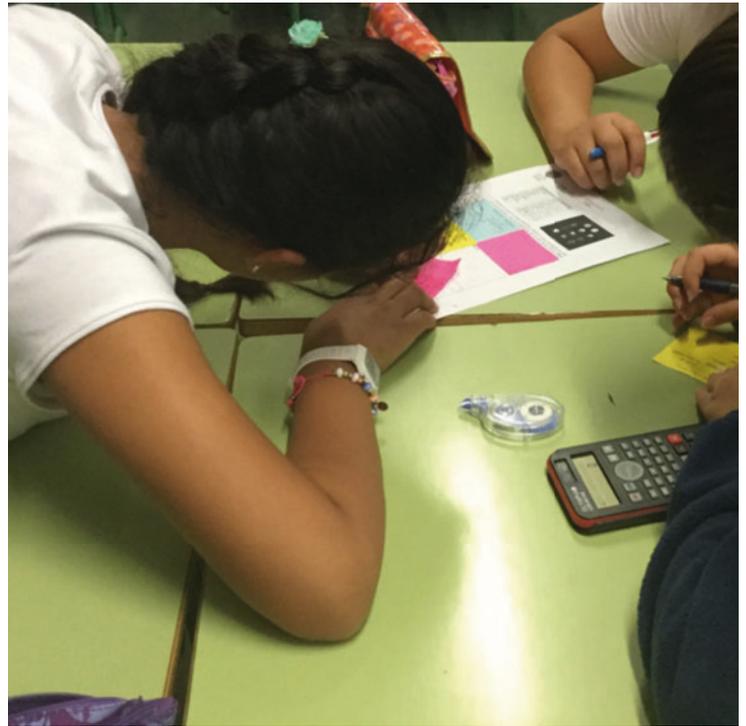
Trabajamos todos los conceptos al mismo tiempo, decimales, fracciones, porcentajes y proporcionalidad. Los tres primeros, mediante la equivalencia propia de los mismos, y el último, como herramienta de resolución.

Con motivo del Día del Libro, hacemos una exposición de los productos elaborados desde las distintas materias. En nuestro caso, elaboramos recetas del mundo, aprovechando la diversidad que hay en nuestro centro. Así, buscamos el precio exacto de la receta, las calorías que contiene y el valor nutricional de los ingredientes que la componen, realizando los cálculos necesarios mediante el uso de las herramientas de proporcionalidad desarrolladas.

• **Números, letras y signos:**

Nuestro quinto proyecto parte de la lectura en clase del libro La historia del bufón Alegre Contador, del autor canario Alexis Ravelo. A partir de esta lectura se trabajan diversos aprendizajes de las distintas materias: los pisos bioclimáticos de Canarias en Biología, el relieve en Geografía, la narración en Lengua y en Inglés... Todos estos contenidos posibilitan la interdisciplinariedad a través de la resolución de problemas.

Usamos el trabajo hecho sobre los números naturales para introducir el significado del conjunto de los enteros y manejar el eje de coordenadas cartesianas. Desarrollamos las herramientas propias de los contenidos



Trabajo cooperativo en ABP

para lograr que sean capaces de recoger información, interpretarla e intercambiarla con el fin de resolver situaciones cotidianas, adecuando las soluciones al contexto elegido.

Una de las actividades que planteamos es la presentación de los problemas a resolver a través de un cuento donde los personajes de la lectura de La historia del bufón Alegre Contador viven una nueva aventura en la que deben resolver los acertijos y problemas que les plantea la Malvada Bruja Matemática para lograr salvar al príncipe Romualdo. Finalmente, enlazando con los aprendizajes de la materia de Lengua relacionados con la redacción de textos narrativos, proponemos al alumnado la elaboración de un capítulo final en el que tienen que inventar una nueva batería de actividades a resolver usando los números enteros.

En cuanto a las coordenadas, planteamos un trabajo más lúdico, para

luego aplicarlo a un contexto real. En este caso, aprovechamos la caminata a “Los Derriscaderos” para plantear la descripción de itinerarios o rutas, y, al mismo tiempo, relacionarlos con la idea principal del libro. Así, trabajamos fotos del paisaje con el Geogebra que nos permitieron situar el eje de coordenadas encima de las mismas, con la intención de que describieran la experiencia y la imagen que habían seleccionado a partir de coordenadas matemáticas que organicen su exposición.

• Willy en cifras:

Pretendemos que el alumno se familiarice con el uso del lenguaje algebraico, iniciado en la situación anterior, a través de la descripción de situaciones y enunciados de la vida cotidiana. Teniendo en cuenta el carácter abstracto del álgebra, usamos dinámicas más lúdicas, a través de ecuaciones visuales y balanzas, que nos dan la idea de igualdad y equilibrio entre los procesos matemáticos a realizar. Para ello, planteamos una parte más teórica en la que desarrollamos los contenidos propios del criterio, que nos permite introducir por primera vez la noción de monomio y sus operaciones, para finalizar integrando todas las herramientas en la resolución de ecuaciones, dándoles significado a través de los problemas. Se habla en todo momento de situaciones cotidianas y cercanas al alumno para que sean capaces de relacionar los contenidos con la realidad que les rodea y así, de una manera más sencilla, poder comunicarse algebraicamente. Los contenidos del resto de las materias nuevamente serán fundamentales para darle sentido a las actividades propuestas.

Por otro lado, retomamos los conceptos trabajados de estadística que nos ayudan a trabajar la probabilidad a

través de la publicidad, los problemas ambientales y los datos de los animales marinos de mayor interés, así como, del juego y de las conductas adictivas que ocasiona.

Partiendo del aprendizaje basado en proyectos, la interdisciplinariedad y el trabajo cooperativo, sentamos unas bases con la finalidad de conseguir aprendizajes significativos y funcionales, dándole especial relevancia a todos los contextos trabajados y a la forma más adecuada de relacionarlos con los contenidos propios del nivel. En este sentido, el aprendizaje basado en problemas ha sido fundamental, ayudando a fomentar en el alumnado la reflexión, el análisis, la concienciación y la actitud crítica en situaciones cotidianas, que hemos desarrollado desde las distintas materias. Este enfoque globalizado ha sido muy positivo para el logro de los aprendizajes deseados dando seguridad y pautas de trabajo comunes dentro de un ambiente que fomenta el desarrollo de las actividades propuestas.

El uso de materiales nos ha permitido trabajar los conceptos de manera manipulativa y visual, para luego darles una mayor formalidad, generando relaciones entre ellos para lograr la adquisición intuitiva de los mismos. Esto nos ha servido como elemento motivador, fomentando la participación y la autonomía del alumno. Además, las dinámicas lúdicas y de interacción han posibilitado, tanto el desarrollo de ciertos aprendizajes como el trabajo dentro del Proyecto PILE desde la materia de Matemáticas.

La inclusividad dentro del aula ha sido posible gracias a trabajar conjuntamente los criterios de Primaria y Secundaria dentro de las actividades propuestas. La profesora especialista de NEAE y la pareja pedagógica, ambas dentro del aula, han favorecido el

enriquecimiento de las estrategias desarrolladas, la atención a la diversidad y el buen ambiente dentro de los grupos. Además, el trabajo cooperativo, fomentando el aprendizaje entre iguales, ha hecho que los estudiantes ganen autonomía, mejorando la interacción entre los grupos de trabajo, las relaciones de adaptación y respeto...

La organización graduada de las actividades, siguiendo el Diseño Instruccional de Merrill, el uso de organizadores gráficos y la reflexión sobre lo aprendido, hacen que el alumno sea consciente de su propio proceso de aprendizaje. Así, hemos usado, de manera general, situaciones de aprendizaje de tipo tareas, desarrollando el trabajo mediante distintas agrupaciones, dependiendo de la finalidad buscada.

Conclusión

Consideramos muy positiva la labor desarrollada en cuanto a las distintas estrategias metodológicas puestas en prácticas se refiere. Hemos conseguido crear hábitos de trabajo en el aula que el alumnado podrá mantener a lo largo de su vida académica haciendo que sean partes fundamentales del proceso de aprendizaje que están desarrollando. Las situaciones propuestas dan sentido y funcionalidad a los aprendizajes adquiridos mediante un enfoque competencial que facilita un aprendizaje, el de las Matemáticas, que tan abstracto parece en ocasiones.

Respondemos al por qué de todo lo que planteamos con actividades bien estructuradas, que tienen una finalidad práctica, cercana al centro de interés de nuestro alumnado, buscando un sentido global a nuestra práctica docente.

Nos hemos reafirmado en nuestra idea de que las Matemáticas no solo pueden encajar en cualquier propuesta interdisciplinar, sino que pueden aportar un valioso recurso para dar coherencia, una herramienta útil para alcanzar los objetivos que se propongan en los proyectos, de modo que permita descubrir al alumnado el valor y la utilidad de la materia.

Concluyó con una de las ideas de Ken Robinson, que me parece bastante cercana a lo que hemos pretendido conseguir a través de nuestra propuesta: *“Los buenos profesores y profesoras saben que no basta con conocer sus disciplinas, pues su cometido no es enseñar materias, sino que su alumnado las aprendan. Necesitan motivarlos, inspirarlos y entusiasmarlos creando condiciones en las que ellos quieran aprender. Si lo consiguen, su alumnado rebasará con toda probabilidad tanto lo que ellos esperan de sí mismos como las expectativas de los demás. Los buenos profesores y profesoras logran resultados sacando a la luz lo mejor que hay en cada uno de sus alumnos.”*

Escuelas Creativas,
Ken Robinson.

